
Б.А.В.М.

ЗАПИСКИ

ОБЪ

АРТИЛЛЕРІЙСКОМЪ ИСКУСТВѢ.

СОСТАВЛЕННЫЯ

Лейбъ-Гвардіи 1-й Артиллерійской Бригады Штабсъ-Капитаномъ Весселемъ, для руководства Офицеровъ, обучающихся въ Артиллерійскомъ Училищѣ.

ЧАСТЬ I.

Содержащая въ себѣ: теорію дѣйствія пороха, конструкцію орудій, металлы и устройство лафетовъ.

Ce sont les lumières d'autrui, et non mes oppinions, que je cherche à repandre.
GASSENDI.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ,

Печатано въ Типографіи Штаба Отдѣльнаго Корпуса Внутренней Стражи.

1830 года.

Печатать позволено:

Съ тѣмъ, чтобы по напечатаніи, до выпуска изъ Типографіи, представлено было въ Ценсурный Комитетъ три экземпляра.

С. П. Б. Октября 10 дня 1829 года.

Ценсоръ *Николай Щегловъ.*

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Вскорѣ послѣ того, какъ Артиллерійское Училище по примѣру Инженернаго, поступило въ завѣдываніе Инженеръ Генерала Графа Оппермана, представилъ онъ ЕГО ИМПЕРАТОРСКОМУ ВЫСОЧЕСТВУ *Генералъ-Фельдцейхмейстеру о новомъ порядкѣ для преподаванія Артиллеріи, поднеся изложенныя на то правила, которыя* ЕГО ИМПЕРАТОРСКИМЪ ВЫСОЧЕСТВОМЪ *удостоены утвержденія, и по одобреннымъ* ЕГО ВЫСОЧЕСТВОМЪ *программамъ составляется самый курсъ Штабсъ-Капитаномъ Весселемъ, подъ руководствомъ Управляющаго Артиллерійскимъ Училищемъ Генералъ-Маіора Перрена и Инспектора классовъ Полковника Барона Медема.*

Двѣ Части сихъ записокъ нынѣ отпечатанныя, заключаютъ въ себѣ курсъ Артиллерійскаго Искуства, преподаваемый въ младшемъ Офицерскомъ классѣ Артиллерійскаго Училища.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

[illegible]

ОГЛАВЛЕНІЕ
Первой Части.

ГЛАВА I.

О порохѣ.

ГЛАВА II.

О дѣйствии пороха въ Артиллерійскихъ орудіяхъ.

ГЛАВА III.

О величинѣ заряда для орудій.

ГЛАВА IV.

Теорія конструкцій Артиллерійскихъ орудій.

ГЛАВА V.

О МЕТАЛЛАХЪ.

ГЛАВА VI.

Объ устройствѣ лафетовъ, передковъ, зарядныхъ ящиковъ и разныхъ повозокъ къ Артиллеріи принадлежащихъ.

ГЛАВА VII.

О деревѣ, для Артиллеріи нужномъ.

ГЛАВА VIII.

Объ употребленіи подъемныхъ и другихъ машинъ въ Артиллеріи необходимыхъ.

ГЛАВА I.

О порохѣ.

Основаніемъ всѣхъ дѣйствій Артиллеріи служитъ порохъ.

Совершенно хорошій порохъ, долженъ бы имѣть слѣдующія качества:

Качества которыя долженъ имѣть порохъ.

1.) Силу достаточную, или по крайней мѣрѣ не менѣе пробы, опредѣленной Правительствомъ для каждаго сорта пороха.

2.) Не скоро портиться отъ времени и отъ перемѣнъ въ воздухѣ.

3.) Не портиться также, или не терять хорошихъ качествъ своихъ отъ перевозки.

4.) Воспламеняться быстро и при томъ отъ одной токмо причины, напримѣръ отъ искры, а не отъ многихъ различныхъ обстоятельствъ; ибо иначе люди, которые съ нимъ обходятся, будутъ подвержены безпрестанной опасности.

5.) Образовать при сожженіи сколь возможно менѣе нечистоты, особенно такой, которая портитъ металлъ орудій.

6.) Оказывать въ дѣйствіяхъ своихъ сколь возможно болѣе единообразія; т. е. при равныхъ обстоятельствахъ производить сходныя послѣдствія; ибо безъ сего нельзя ожидать вѣрности и хорошаго успѣха въ стрѣльбѣ.

7.) Обходиться Правительству сколь возможно дешевлѣ, такъ какъ весьма много требуется пороха.

Недостатки пороха нынѣ употребляемаго.

Обыкновенный порохъ изъ селитры, сѣры и угля, выполняетъ только часть сихъ условій. Главнѣйшія недостатки его заключаются въ слѣдующемъ: 1.) Дѣйствія его не довольно единообразны. 2.) Перемѣны въ атмосферѣ, въ особенности сырость, имѣютъ на него столь вредное вліяніе, что онъ въ скоромъ времени портится. 3.) При сожженіи его образуются такія кислоты, которыя разъѣдаютъ и портятъ скоро запалы у орудій.

Преимущество пороха изъ селитры, сѣры и угля, предъ всѣми другими родами до нынѣ изобрѣтенными.

Не смотря однако же на сіи недостатки обыкновеннаго пороха, до сихъ поръ не нашли еще состава, который болѣе соотвѣтствовалъ бы всѣмъ вышеизложеннымъ условіямъ. Дабы объяснить справедливость сего заключенія, должно будетъ напередъ разсмотрѣть

въ кратцѣ, для чего именно селитра, сѣра и уголь употребляются въ порохъ.

Селитра есть главнѣйшая составная часть пороха, ибо она при разрѣшеніи своемъ преимущественно служитъ къ образованію той воздухо-образной упругой жидкости, которая составляетъ силу пороха. Но селитра, имѣя свойство разлагаться только отъ жара, происходящаго при горѣніи другаго какого нибудь тѣла, вовсе не разрѣшилась бы, когда бы не смѣшать ее съ другимъ горючимъ тѣломъ, и для сей-то цѣли, необходимъ въ порохѣ уголь, который при горѣніи своемъ производитъ жаръ сильный и достаточный для разложенія селитры. Другое полезное свойство угля состоитъ въ томъ, что онъ при сожженіи образуетъ гасы, которые въ соединеніи съ гасами, происходящими отъ разрѣшенія селитры, значительно увеличиваютъ силу пороха. Сѣра напротивъ, неувеличиваетъ почти вовсе количества гасовъ въ воспламенѣнномъ порохѣ; но она возгорается весьма скоро и несравненно скорѣе угля, и тѣмъ способствуетъ быстрѣйшему воспламенѣнію пороха. Кро-

мѣ того, хотя жаръ при горѣніи чистой сѣры происходящій, недостаточенъ для разложенія селитры: но ежели разложеніе сіе началось уже отъ другой какой либо причины, какъ напримѣръ въ порохѣ отъ горѣнія угля, то сѣра при горѣніи своемъ производитъ сильный жаръ, который увеличивая температуру воспламенѣннаго пороха, содѣйствуетъ къ расширенію пороховой жидкости, и тѣмъ самымъ увеличиваетъ силу пороха. За то, тѣ вредныя кислоты, которыя разъѣдаютъ и портятъ металлъ, происходятъ по большой части отъ сѣры.

Порохъ безъ сѣры.

Для отвращенія сего послѣдняго недостатка, предполагали дѣлать порохъ вовсе безъ сѣры, и даже опыты показали, что таковой порохъ, особенно въ большихъ количествахъ, дѣйствіемъ своимъ равняется пороху съ сѣрою. Но исключить сѣру изъ пороха потому уже не возможно, что зерна его безъ нее не будутъ имѣть достаточной твердости, столь необходимой при перевозкѣ пороха. Сверхъ того, сѣра предохраняетъ его отъ дѣйствія сырости.

Порохъ съ Арабскою камѣдью.

Для приданія большей твердости пороховымъ зернамъ, во Франціи было предложеніе смачивать пороховой составъ во время изготовленія онаго водою, въ которой растворена Арабская камѣдь. Въ слѣдствіе сего сдѣланъ былъ опытъ, при коемъ на сто частей воды клали 5 частей камѣди; но оказалось, что таковое количество камѣди было слишкомъ велико, ибо затрудняло не только воспламененіе, но и самую отработку пороха. Хотя послѣ того полагали, что будетъ выгодно употребить отъ 3 до $3\frac{1}{2}$ процентовъ камѣди, но дальнѣйшихъ опытовъ по сему предмету, сколько извѣстно, не было и порохъ съ Арабскою камѣдью ни гдѣ не введенъ.

Бертолетовъ порохъ.

Думали замѣнить селитру, такъ какъ она довольно дорога, другими веществами, и между прочимъ Бертолету, Французскому Химику, въ концѣ минувшаго столѣтія удалось найти составъ, который оказываетъ дѣйствіе вдвое сильнѣйшее, чемъ обыкновенный порохъ. Онъ состоитъ изъ угля, сѣры и особой соли, извѣстной въ Химіи подъ именемъ хлорокислаго кали (Chlorate de potasse). Но какъ

соль сія имѣетъ свойство воспламеняться отъ тренія или удара, въ особенности когда она смѣшана съ горючими тѣлами, какъ то: сѣрою, фосфоромъ и проч.; то какъ приуготовленіе, равно и самое употребленіе таковаго пороха, сопряжены съ величайшею опасностію, по чему онъ и не можетъ быть введенъ. Послѣ того, полагали употребить его для насыпки на полки ружей и въ запалы орудій, такъ какъ обыкновенный порохъ производитъ часто вспышки не сообщая огня заряду. Но и для сей цѣли Бертолетовъ порохъ оказался неудобнымъ, ибо весьма скоро разъѣдаетъ металлы. Нынѣ для ударныхъ замковъ, употребляется по большей части селитро-кислое серебро, которое въ смѣси съ обыкновеннымъ порохомъ совершенно выполняетъ свое назначеніе, не представляя никакой опасности для стрѣляющаго.

Разные роды ударнаго пороха и ихъ неудобства.

Есть еще и другіе роды пороха, какъ то: порохъ съ хлопучею ртутью, порохъ съ солекислою содою, съ солекислою известью и проч., но всѣ они по опытамъ оказались не удобными, или по малой ихъ силѣ, либо по

легкости воспламененія отъ тренія и удара, или же по свойству втягивать отмѣнно скоро сырость и портить металлъ орудій.

Думали также увеличить силу пороха прибавленіемъ въ зарядъ ртути, извести, воды, спирта и проч., но опыты опровергли всѣ сіи предположенія. Наконецъ утверждаютъ, что силу пороха можно значительно увеличить, примѣшавъ къ нему деревянныя опилки, даже въ количествѣ мѣрою равномъ половинѣ пороха, и опыты при взрывѣ минъ подтверждаютъ кажется справедливость сего заключенія. Но примѣшивать опилки въ заряды для орудій не удобно, потому что оныя при перевозкѣ по легкости своей станутъ собираться въ одно мѣсто. Такъ напримѣръ: у нашихъ зарядовъ, кои укладываются въ ящикахъ порохомъ вверхъ, все количество опилокъ собралось бы на верху: отъ чего зарядъ въ орудіи не воспламенится, если огонь коснется до опилокъ, а не до пороха. Къ тому опилки, имѣя свойство втягивать сырость, сообщатъ оную пороху и испортятъ его. Въ осадной и крѣпостной Артиллеріи хотя

и можно было бы примѣшивать въ зарядъ опилки предъ самымъ выстрѣломъ, но опытами еще не изслѣдовано, можетъ ли примѣсь оныхъ имѣть значительное влiянiе, при дѣйствiи таковаго малаго количества пороха, каковое составляютъ всѣ обыкновенные для орудiй заряды.

По всѣмъ вышеизложеннымъ причинамъ, не смотря на недостатки пороха изъ селитры, сѣры и угля, должно за неимѣнiемъ лучшаго довольствоваться онымъ, ограничась лишь тѣмъ, чтобы сообразнымъ соединенiемъ сихъ трехъ веществъ, придать ему по возможности лучшiя качества.

Доброта пороха зависитъ отъ чистоты основныхъ веществъ его, отъ сообразной ихъ пропорцiи, отъ надлежащаго смѣшанiя оныхъ между собою, отъ величины вида и сухости зеренъ.

Чѣмъ хуже будутъ матерiалы употребляемые на составленiе пороха, или чѣмъ болѣе будетъ находиться въ нихъ грубыхъ, постороннихъ частицъ, тѣмъ медленнѣе станетъ онъ воспламеняться и сгорать и тѣмъ менѣе

окажется его дѣйствіе. Чѣмъ хуже будутъ смѣшаны части пороха между собою, тѣмъ болѣе потеряется надлежащая соразмѣрность между ими; такъ что въ иныхъ зернахъ будетъ слишкомъ много селитры, и отъ того они станутъ воспламеняться медлѣннѣе; въ другихъ болѣе угля, отъ коего они будутъ крошиться и истираться въ мякоть, а еще въ другихъ болѣе сѣры, почему они не будутъ имѣть надлежащей силы.

О соразмѣрности составныхъ частей пороха и разные опыты произведенные для опредѣленія оной.

Много было дѣлано опытовъ, для опредѣленія лучшей соразмѣрности составныхъ частей пороха. Между прочимъ по таковымъ произведеннымъ въ 1766-мъ году на Эссонскомъ пороховомъ заводѣ близъ Парижа, найденъ сильнѣйшимъ тотъ порохъ, въ которомъ 16 част. селитры, 3 част. угля и 1 сѣры. Потомъ въ 1794 году, Французское Правительство нарядило особую коммисію, для опредѣленія лучшей соразмѣрности между составными частями пороха, и по испытаніи 19-ти разныхъ пропорцій, порохъ изъ 76 част. селитры, 15 угля и 9 сѣры, оказалъ наиболѣе силы и былъ тогда же введенъ въ употребленіе.

Но въ послѣдствіи для бо́льшей прочности въ перевозкѣ, одну часть сѣры прибавили, а такую же часть угля отняли. Наконецъ въ 1808 году и сія пропорція Французами оставлена, а принята прежняя старинная, изъ 75 част. селитры, $12\frac{1}{2}$ угля и $12\frac{1}{2}$ сѣры, которая придаетъ пороху еще болѣе прочности въ перевозкѣ и сохраненіи, хотя нѣсколько уступаетъ обѣимъ предъидущимъ въ силѣ, особенно при дѣйствіи малыми количествами.

У насъ также неоднократно были производимы опыты для опредѣленія лучшей соразмѣрности частей пороха, и въ слѣдствіе оныхъ всякой разъ перемѣняли пропорцію. Наконецъ въ 1804 году установлена нынѣшняя соразмѣрность, т. е. 30 част. селитры, 6 угля и 4 сѣры.

Пропорція составовъ пороха, нынѣ въ главнѣйшихъ Европейскихъ Государствахъ употребляемая.

Такимъ же образомъ и въ другихъ Государствахъ старались опытами достичь сей цѣли, но результаты получены были разные, такъ что нынѣ порохъ въ главнѣйшихъ Государствахъ дѣлается по нижеслѣдующей соразмѣрности.

	Селитры.		Угля.		Сѣры.	
Во *Франціи* - -	75	-	$12\frac{1}{2}$	-	$12\frac{1}{2}$	
Въ Австріи - -	70	-	17	-	16	
Въ Пруссіи - -	75	-	$13\frac{1}{2}$	-	$11\frac{1}{2}$	
Въ Саксоніи - -	15	-	3	-	2	Таже что у нась.
Въ Англіи и Швеціи	75	-	15	-	10	

Разсмотрѣніе вида и величины пороховыхъ зеренъ и сравненія по сему предмету.

Порохъ первоначально не передѣлывали въ зерна, но въ послѣдствіи мнѣніе, что порохъ въ зернахъ сильнѣе и удобнѣе мякоти, сдѣлалось всеобщимъ и нынѣ оный исключительно вездѣ введенъ въ употребленіе.

Хотя по нѣкоторымъ опытамъ оказалось: что мякоть въ орудіяхъ (т. е. довольно большими количествами) дѣйствуетъ столь же сильно какъ порохъ въ зернахъ; но мякоть не можетъ быть введена въ употребленіе по слѣдующимъ причинамъ: 1-е) при перевозкѣ различная тяжесть селитры, сѣры и угля разстроитъ смѣшеніе, ежели порохъ не будетъ въ зернахъ; ибо тѣ частицы, которыя легче, поднимутся вверьхъ, а тяжелѣйшія опустятся въ низъ. 2) Мякоть при перевозкѣ, какъ и при всякомъ другомъ движеніи, производитъ много пыли, отъ чего кромѣ потери, можетъ прои-

зойти даже нечаянный взрывъ, отъ малѣйшей неосторожности. 3) Такъ какъ мякоть въ картузахъ болѣе сжата и сверхъ того вообще промежутки между частицами у мякоти несравненно менѣе чѣмъ у пороха, то огонь не можетъ оную охватить такъ скоро, особенно въ малыхъ зарядахъ, гдѣ жаръ при воспламененіи не такъ великъ; и отъ того мякоть окажетъ менѣе силы, нежели порохъ въ зернахъ. 4) Мякоть гораздо скорѣе втягиваетъ сырость чѣмъ порохъ, и потому скорѣе портится. 5) Мякоть имѣя свойство прилипать къ стѣнамъ орудій во время заряжанія, производитъ на оныхъ при вспышкѣ много нечистоты, что въ особенности важно у ручнаго огнестрѣльнаго оружія.

Пороховыя зерна бываютъ или круглыя, или угловатыя не правильно-образныя.

Круглый порохъ оказывается по нѣкоторымъ опытамъ сильнѣе, а по всѣмъ вообще, по крайней мѣрѣ равносильнымъ угловатому пороху, что весьма естественно; ибо между зернами его, промежутки болѣе и отъ того воспламененіе его бываетъ быстрѣе.

Онъ менѣе подверженъ превращенію въ мякоть, потому что у пороха угловатаго обтираются всего скорѣе острые углы, каковыхъ круглый порохъ не имѣетъ. Онъ втягиваетъ менѣе сырости, (по опытамъ въ Оссонѣ, въ отношеніи какъ 4: 7) и не такъ скоро ею портится, ибо не имѣя угловъ, не представляетъ ей удобныхъ мѣстъ для дѣйствія. Наконецъ по показанію Гассенди, производство круглаго пороха требуетъ менѣе людей. Круглому пороху приписываютъ недостатокъ, что онъ на полкѣ ружья воспламеняется медлѣннѣе и отъ того производитъ частыя вспышки. Причина сему та, что огонь на поверхности зерна имѣющаго правильный видъ, находитъ менѣе удобныхъ мѣстъ для своего дѣйствія, чѣмъ у зерна неправильнаго вида, имѣющаго острые углы.

Для приданія пороховымъ зернамъ бо́льшей твердости, они полируются; то есть, поверхности ихъ, особымъ производствомъ придается гладкость. Не полированный порохъ имѣя поверхность шороховатую, бываетъ способнѣе къ скорому воспламенѣнію, если нахо-

дится не въ сжатомъ состояніи; но когда онъ насыпанъ въ патроны или картузы, то при перевозкѣ легко теряетъ сіе преимущество; ибо мякоть наполняя промежутки между пороховыми зернами, препятствуетъ потомъ быстрому воспламененію оныхъ. Съ другой стороны, сырость не такъ скоро проникаетъ въ полированный порохъ, потому что на поверхности его дѣлается какъ-бы гладкая кора, сему противящаяся.

Остается однако жъ еще рѣшить опытами, вознаградятся ли издержки, время и труды при полированіи пороха, тою пользою, каковую онъ доставить можетъ; и по сей причинѣ полированный порохъ у насъ не введенъ.

Величина зеренъ, есть также обстоятельство заслуживающее вниманія. Ежели они будутъ слишкомъ малы, то порохъ будетъ имѣть отчасти такіе же недостатки, какъ мякоть; а слишкомъ большія зерна, будутъ сгорать медлѣнно, въ чемъ можетъ удостовѣриться всякой, когда сдѣлаетъ изъ пороховаго состава шарикъ напримѣръ, въ $\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ и высушивъ, зажжетъ его.

Мелкій порохъ въ малыхъ зарядахъ, каковые употребляются для малокалиберныхъ и короткихъ орудій, дѣйствуетъ сильнѣе крупнаго; чему доказательствомъ служитъ между прочимъ и наша прежняя пробная мортирка съ шестомъ, изъ которой мелкой порохъ бросаетъ всегда конусъ гораздо выше. Напротивъ, въ большихъ количествахъ крупный порохъ оказываетъ силу равную мелкому, въ подтвержденіе чего мы можемъ привести опыты, произведенные у насъ въ 1765 году. Пушечный порохъ бросалъ конусъ пробной мортирки вверьхъ на 70 футъ, а мушкетный на 100 футъ; но дальности выстрѣловъ изъ 9 пудовой мортиры, отъ обоихъ сортовъ были вообще равны. Въ то же время сравнивали пушечный порохъ, бросавшій конусъ вверхъ только на 30 футъ, съ винтовочнымъ, бросавшимъ оный на 120 футъ; и дальность выстрѣловъ изъ 9 пудовой мортиры отъ того и другаго рода была почти совершенно одинакова. Вообще замѣчено, что величина зеренъ пороховыхъ оказываетъ тѣмъ болѣе вліянія на дѣйствіе пороха, чѣмъ зарядъ менѣе; такъ

что изъ пробной мортирки, изъ ручныхъ огнестрѣльныхъ орудій, изъ 3-хъ фунтоваго единорога, и вообще изъ короткихъ орудій, когда зарядъ не великъ, мелкій порохъ бросаетъ снарядъ далѣе; но при большихъ зарядахъ величина зеренъ, если они не чрезмѣрно велики, не имѣетъ уже замѣтнаго вліянія. Причины сего явленія мы объяснимъ въ послѣдствіи, а теперь ограничимся лишь заключеніемъ, что для малыхъ зарядовъ мелкій порохъ преимущественнѣе.

Шарнгорстъ (извѣстный Артиллерійскій Писатель) по своимъ опытамъ утверждаетъ, что при большихъ зарядахъ крупный порохъ потому лучше, что отъ него менѣе разгорячаются орудія.

Относительно точнаго опредѣленія величины зеренъ, нѣтъ положительнаго правила. Нѣкоторые писатели называютъ мелкимъ тотъ порохъ, который проходитъ сквозь затравку малаго ружья.

Порча пороха отъ сырости и другихъ причинъ.

Дабы порохъ могъ воспламениться и сгорѣть сколь возможно скорѣе, то необходимо чтобы онъ былъ сухъ; ибо мокрыя или даже

отсырѣвшія зерна разрушаются весьма медленно, въ чемъ легко можно удостовѣриться опытомъ. А чѣмъ медленнѣе воспламенится и сгоритъ порохъ, тѣмъ въ одинакое время образуется менѣе упругой пороховой жидкости, и слѣдовательно менѣе будетъ дѣйствія на снарядъ. Сверхъ того можетъ даже случиться, что онъ вылетитъ изъ канала прежде чѣмъ весь зарядъ успѣетъ сгорѣть, отъ чего и дальность выстрѣла еще уменшится.

Порохъ также портится, когда онъ перемѣшается съ другими посторонними тѣлами, напримѣръ: съ пескомъ, или когда въ немъ отъ жара часть сѣры растопится.

Порохъ уже при самой отработкѣ должно смачивать, отъ чего и послѣ самой лучшей высушки остается въ немъ нѣкоторая часть воды, не рѣдко до 2-хъ процентовъ. Но несравненно значительнѣйшее количество влажности втягиваетъ онъ изъ воздуха, и тѣмъ болѣе, чѣмъ сырѣе то мѣсто гдѣ онъ хранится. Причиною сему полагаютъ обыкновенно уголь и нѣкоторыя постороннія соли, кои и при самомъ тщательномъ очищеніи селитры невоз-

можно совершенно отдѣлить отъ нее; но не вѣроятно, чтобы только сіи двѣ причины были единственныя; ибо дознано, что уголь (который обыкновенно составляетъ въ порохѣ немного болѣе $\frac{1}{6}$ части всего вѣса) опущенный въ воду принимаетъ только 28 процентовъ, а количество постороннихъ солей въ селитрѣ никогда не бываетъ значительно. Между тѣмъ сырость увеличиваетъ (какъ показываютъ опыты во Франціи) вѣсъ пороха лежащаго на вольномъ воздухѣ, на 14 процентовъ. Основываясь на семъ, нѣкоторые писатели полагаютъ, что и селитра, (хотя она почитается на воздухѣ довольно постоянною) имѣетъ свойство втягивать сырость, когда она (какъ напримѣръ въ порохѣ) смѣшана съ углемъ.

Казалось-бы, что отсырѣвшій порохъ легко исправить сушкою; но сырость дѣйствуя долгое время на порохъ, можетъ испортить самыя его основанія. Она растворяетъ часть селитры, которая потомъ кристаллуясь выступаетъ на поверхность зеренъ въ видѣ мельчайшаго бѣлаго порошка, и тогда по неспособ-

ности своей къ сгоранію, препятствуетъ быстрому ихъ воспламененію. Зерна отъ сырости расширяются, а потомъ высушенныя, по малой упругости своей, остаются въ такомъ видѣ и дѣлаются скважистыми, рыхлыми и къ перевозкѣ неспособными.

Но съ другой стороны не удобно всякій отсырѣвшій немного порохъ передѣлывать, и потому необходимо положить предѣлъ, до которыхъ поръ можетъ быть допущено исправленіе пороха сушкою. Риффо и Боттие (написавшіе лучшее, до нынѣ сочиненіе о порохѣ) по своимъ опытамъ полагаютъ, что таковое исправленіе можетъ быть терпимо, когда сырость не умножила въ порохѣ вѣса болѣе чѣмъ на 6 или 7 процентовъ.

Лучшее средство для сохраненія пороха отъ сырости, есть держать его въ такихъ сосудахъ, гдѣ бы онъ совершенно былъ предохраненъ отъ прикосновенія атмосфернаго воздуха. Опыты доказываютъ, что въ семъ случаѣ онъ весьма долгое время остается въ одинаковомъ положеніи, ежели наружный жаръ не можетъ на него дѣйствовать.

Для предохраненія пороха отъ сырости во время перевозки, обшиваютъ обыкновенно бочки войлоками; потомъ обертываютъ оныя цыновками, цыновки подстилаютъ подъ бочки и цыновками же покрываютъ оныя сверху. Для сей же цѣли преимущественно, у насъ въ зарядныхъ ящикахъ закрываютъ заряды жестяными футлярами, и крыша на нихъ дѣлается изъ листоваго желѣза.

Наконецъ, очень хорошее средство противъ сырости есть негашеная известь. Должно по срединѣ свода пороховаго погреба или потолка магазина, повѣсить ящикъ, ею наполненный, а другой поставить на полу. Въ подтвержденіе сего мы приведемъ любопытный опытъ, произведенный по сему предмету во Франціи въ 1811 году, надъ каменнымъ пороховымъ магазиномъ въ крѣпостцѣ Крешъ близь Булони, въ коемъ было такъ сыро, что часть штукатурки на стѣнахъ превратилась въ грязь. Магазинъ сей перегородили досчатою стѣною; заднюю часть, въ которой находился порохъ, обили внутри свинцовыми листами, дверь обтянули овчиною, дабы она затворялась плотно и наружный

воздухъ не могъ входить чрезъ оную. Подъ порогомъ у двери была выкопана яма, имѣвшая сообщенiе со внутреннею частью магазина, и яму сiю также выложили свинцовыми листами, а потомъ наполнили известью; сверхъ того надъ оною была повѣшена рѣшетка, на которую наложили известь, а надъ срединою свода повѣсили ящикъ также съ известью. Отъ сего внутреннiй магазинъ до такой степени осушился, что порохъ въ немъ находившiйся, столь испорченный сыростью, что бросалъ ядро изъ пробной мортирки только на 61 футъ вмѣсто 797 футъ, оказался потомъ довольно годнымъ.

Другой столь же любопытный опытъ, относительно сбереженiя пороха въ самой водѣ, произведенъ въ Гарбургѣ Ганноверскимъ Полковникомъ Тревомъ въ 1780 году.

Онъ оклеилъ пороховые бочки хорошо проклеенною и квасцами напитанною бумагою, потомъ покрылъ ихъ смолою, а послѣ обтянувъ рядниною, еще разъ покрылъ смолою. Бочки сiи держалъ онъ въ водѣ 29 дней и вы-

нувъ, нашелъ порохъ въ такой же степени сухости, въ какой онъ былъ до опыта.

Порохъ, подмоченный прѣсною водою, особенно ежели количество воды не слишкомъ велико, передѣлываютъ, прибавляя къ нему такую часть селитры, каковой лишился онъ отъ растворенія. Но передѣланный со всевозможною даже тщательностію, все таки не будетъ равняться силою съ новымъ порохомъ, и потому лучше употребить его для минъ и разрыва камней.

Если порохъ подмоченъ морскою водою или перемѣшанъ съ другими посторонними тѣлами, то нѣтъ надежды исправить его передѣлкою; ибо въ первомъ случаѣ солекислая сода и другія соли въ морской водѣ содержащіяся, а во второмъ постороннія тѣла, не могутъ быть отъ него отдѣлены. По сему лучше всего будетъ извлечь изъ него селитру и остатокъ отбросить.

Порохъ, въ которомъ отъ жара растопилась часть сѣры, негоденъ, потому что онъ слипается въ комки, неспособные къ скорому сгорѣнію и самая соразмѣрность въ состав-

ныхъ его частяхъ разстроивается. По сему необходимо его передѣлать, возстановивъ въ немъ надлежащую соразмѣрность составныхъ частей.

Свойства пороха и воспламененіе его.

Свойства пороха суть слѣдующія: Онъ въ водѣ размякаетъ, при чемъ селитра въ немъ находящаяся, растворяется, часть угля всплываетъ а другая вмѣстѣ съ сѣрою осядаетъ. На воздухѣ онъ втягиваетъ сырость и портится. Наконецъ отъ быстро сообщеннаго ему сильнаго жара, или отъ прикосновенія огня, порохъ вспыхиваетъ, т. е. нѣкоторыя составныя его части переходятъ весьма быстро въ жидкое, воздухо-образное состояніе.

При вспыхиваніи или воспламененіи, замѣчаются слѣдующія явленія: если оно совершается на вольномъ воздухѣ, то происходитъ лишь небольшой шумъ при разложеніи селитры; когда же порохъ заключенъ въ тѣсномъ пространствѣ, то громкій ударъ звука. При семъ отдѣляется большое количество чрезвычайно упругой воздухо-образной жидкости, которая расширяясь съ великою быстротою,

разрушаетъ, или опровергаетъ, преграды ей противупоставленныя. Если преграды сіи столь тверды, что упругая жидкость пороховая ихъ разрушить не въ состояніи, и когда при томъ жидкость сія не имѣетъ выхода, то коль вѣрить опытамъ Графа Румфорда, она тотчасъ теряетъ газо-образный видъ свой и превращается почти вся въ твердое тѣло.

Степень жара, для воспламененія пороха потребная.

Порохъ не воспламеняется при всякой возвышенной температурѣ, но требуетъ извѣстную степень жара, которая должна быть тѣмъ болѣе, чѣмъ рѣже воздухъ, въ которомъ сожигается порохъ.

Ежели положить нѣсколько пороху на шарикъ термометра и разгорячить оный медленно до 230 градусовъ (по Реомюру), то сѣра испаряется, зерна лопаютъ и селитра отдѣляется отъ угля. При увеличиваніи жара до 250 градусовъ, остается одно токмо кали черноватаго цвѣта. Но если разгорячить шарикъ весьма скоро, то при 240 градусахъ порохъ вспыхиваетъ. Изъ сего заключить можно, что таковая степень жара необходима для воспламененія пороха. Вообще порохъ вос-

пламеняется скорѣе отъ жара искры (напримѣръ фитиля) чѣмъ отъ пламени.

По опытамъ извѣстно, что порохъ въ безвоздушномъ пространствѣ загорается съ чрезвычайною трудностію, и вообще воспламеняется и разрѣшается тѣмъ медленнѣе, чѣмъ рѣже воздухъ его окружающій, и напротивъ тѣмъ быстрѣе, чѣмъ оный плотнѣе. Такимъ образомъ замѣчено, что при высотѣ барометра отъ 28 до 20 дюймовъ, воспламененіе пороха бываетъ быстрое и совершенное, потомъ замедляется соразмѣрно пониженію барометра до 95 линій; а отъ 95 линій до 7 линій высоты ртути, хотя происходитъ еще горѣніе, но вспышки уже небываетъ; наконецъ ниже 7 линій и самое горѣніе бываетъ весьма затруднительно и разложеніе не совершенно.

Основываясь на предъидущемъ, можно сдѣлать заключеніе, что перемѣны въ температурѣ воздуха, т. е. теплота и холодъ (такъ какъ въ первомъ случаѣ воздухъ бываетъ рѣже, а во второмъ плотнѣе) имѣютъ вліяніе на воспаленіе и дѣйствіе пороха. Но сколь велико сіе вліяніе и можетъ ли оно уменьшить

или увеличить дальность выстрѣловъ, напримѣръ изъ пушекъ, о томъ писатели не согласны. Белидоръ принимаетъ сіе вліяніе безусловно, доказывая оное тѣмъ, что полеты бомбъ изъ мортиръ брошенныхъ, бываютъ всегда короче въ полдень, чѣмъ по утру и въ вечеру. Робинсъ напротивъ отвергаетъ всякое замѣтное вліяніе температуры воздуха на выстрѣлы. Даже относительно вліянія жара, произходящаго въ орудіи отъ продолжительной пальбы, мнѣнія не согласны. Иные писатели утверждаютъ, что разгоряченное орудіе стрѣляетъ ближе по причинѣ разрѣженнаго въ каналѣ его отъ жара воздуха; другіе напротивъ, что при такомъ состояніи орудія, полеты снарядовъ бываютъ далѣе и приписываютъ сіе тому, что умноженіе жара въ каналѣ способствуетъ скорѣйшему воспламененію и сожженію пороха. Опыты, кажется, говорятъ болѣе въ пользу сего послѣдняго мнѣнія.

Такимъ же образомъ нельзя опредѣлить, до какой степени простирается вліяніе сырости, находящейся въ воздухѣ (а не въ порохѣ) во

время стрѣльбы, на самыя выстрѣлы. Можно однако же положить, что въ пушкахъ, гдѣ заряды въ сравненіи съ вѣсомъ снаряда довольно велики, вліяніе сіе незначительно; но въ короткихъ орудіяхъ, какъ то мортирахъ, особенно при малыхъ зарядахъ, или въ малыхъ орудіяхъ, напримѣръ, въ ружьяхъ и проч.; въ коихъ вообще всякая перемѣна бываетъ замѣтнѣе, нельзя отвергнуть вліянія сырости и температуры атмосферы на дальность выстрѣловъ.

Постепенность воспламененія.

Порохъ воспламеняется не весь вдругъ но постепенно, хотя и весьма быстро.

Такъ какъ огонь должень сообщаться отъ одного зерна другому, то не возможно предположить, что воспламененіе пороха бываетъ мгновенно; ибо самую малѣйшую частицу времени, подобно самой малой линіи, можно вообразить еще раздѣленною на части.

Доказательствомъ сей истины могутъ служить еще и слѣдующіе явленія, замѣченныя на опытахъ.

1.) При весьма великихъ зарядахъ, часть пороха выбрасывается изъ орудія незажженною

и замѣчено, что количество онаго незажженнаго пороха увеличивается почти соразмѣрно съ прибавленіемъ пороха въ зарядъ.

2.) Видъ каморы у орудія, (т. е. болѣе ли порохъ находится въ ней въ кучѣ или растянутъ), имѣетъ важное вліяніе на дальность выстрѣла.

3.) Ежели заряду сообщится огонь посредствомъ скорострѣльной трубки, то онъ воспламеняется скорѣе и начальная скорость (т. е. та скорость, съ которою снарядъ вылетаетъ изъ дула орудія) бываетъ болѣе, нежели когда огонь будетъ сообщенъ заряду зажженіемъ пороха, въ затравку насыпаннаго.

Сіе явленіе доказанное опытами объясняется тѣмъ, что лучь огня изъ скорострѣльной трубки проницаетъ гораздо глубже въ порохъ и потому первоначально воспламеняется бо́льшее количество зеренъ пороховыхъ, нежели отъ пороха насыпаннаго въ затравку, который сперва зажигаетъ только тѣ зерна, которыя къ нему непосредственно прикасаются.

Шарообразное распространеніе

Воспламененіе пороховыхъ зеренъ распространяется шарообразно.

Дюлакъ произвелъ по сему предмету слѣдующій опытъ: онъ положилъ нѣсколько пороховыхъ зеренъ равной величины, въ прямой линіи, оставивъ между ими разстояніе на 5, 6, 7, 8, 9, 10 и такъ дал. діаметровъ зерна. Потомъ зажегъ первое зерно, которое сообщало огонь 2-му, 2-е 3-му и т. д. Сіе продолжалось до 8 діаметровъ зеренъ; при чемъ зерно находившееся на разстояніи 9 діаметровъ не загорѣлось. Послѣ сего онъ начертилъ кругъ радіусомъ въ 8 діаметровъ зерна, и положивъ одно зерно пороховое въ центрѣ, размѣстилъ другія по окружности такимъ образомъ, что разстояніе между ими было болѣе 8 діаметровъ; и тогда по зажженіи средняго зерна всѣ прочія отъ него воспламенились. На конецъ-же, когда взялъ онъ радіусъ круга болѣе 8 діаметровъ зерна, то отъ воспламененнаго въ центрѣ зерна ни одно изъ прочихъ не загорѣлось. воспламененія.

Изъ сего Дюлакъ заключилъ, что воспламененіе пороха распространяется шарообразно, что разширеніе онаго равняется 16 діаметрамъ зерна, такъ что шаръ заключающій въ себѣ порохъ, содержится къ шару его воспла-

мененіемъ образуемому, какъ $1^3 : 16^3$ или какъ 1: 4096.

Сообразивъ опытъ сей, кажется, допустить можно, что порохъ, ежели онъ не встрѣчаетъ ни какихъ препятствій, воспламеняется шарообразно и дѣйствуетъ во всѣ стороны одинаково, а также что жидкость, при воспламененіи образуемая порохомъ, имѣетъ на свободномъ воздухѣ такую степень жара, что можетъ зажечь другой порохъ на разстояніи 8 діаметровъ зеренъ; но далѣе сего разстоянія разширясь уже слишкомъ, теряетъ сію температуру.

Опыты Декера и мнѣніе его по предмету шарообразнаго распространенія воспламененія.

Однакоже Нѣмецкій писатель Декеръ по своимъ опытамъ утверждаетъ: что хотя порохъ при воспламененіи зажигаетъ другой порохъ по всѣмъ направленіямъ, но способность сія оказывается болѣе по направленію вертикальному снизу вверхъ, чѣмъ сверху въ низъ, а именно, въ отношеніи 36: 34; такъ что извѣстное количество пороха, зажигая другой порохъ, надъ нимъ находящійся въ разстояніи 36 дюймовъ, можетъ зажечь таковый же порохъ подъ нимъ помѣщенный, только на раз-

стояніе 34 дюймовъ. Во вторыхъ, что упругая жидкость пороховая дѣйствуетъ вверхъ сильнѣе, чѣмъ внизъ въ отношеніи какъ 33: 17, то есть будучи въ состояніи повредить какое нибудь тѣло, надъ порохомъ находящееся въ разстояніи 33 дюймовъ, она нанесетъ вредъ тому же тѣлу, подъ порохомъ помѣщенному только на разстояніе 17 дюймовъ. Впрочемъ Декеръ не описываетъ самаго производства опыта, изъ котораго онъ вывелъ таковое заключеніе, и сверхъ того на основаніи одного только показанія нельзя приписать пороху такихъ свойствъ, каковыя въ немъ никто не признавалъ до нынѣ.

Различіе между воспламененіемъ и совершеннымъ сожженіемъ пороховыхъ зеренъ.

Чѣмъ тверже и тѣснѣе связь между частицами какого нибудь тѣла, тѣмъ труднѣе другому веществу въ него проникнуть; слѣдовательно и огонь можетъ гораздо легче и скорѣе сообщиться отъ поверхности одного зерна поверхности другаго, и пробѣжать промежутки между зернами, наполненные атмосферным воздухомъ, способствующимъ горѣнію, чѣмъ проникнуть во внутренность зеренъ. По сему, если количество пороха не слишкомъ

велико, что воспламененіе его должно совершиться скорѣе, чѣмъ разложеніе зеренъ и совершенное ихъ сожженіе. Сіе подтверждается и опытами, а между прочимъ произведеннымъ въ Дрезденѣ въ 1811 году, гдѣ изъ пробной мортирки стрѣляли порохомъ, коего зерна имѣли $\frac{8}{100}$ дюйма въ діаметрѣ; при чемъ зажженныя зерна вылетали изъ канала мортирки огненнымъ дождемъ и полетъ ядра не достигъ половины обыкновенной дальности. Ясно видно, что при семъ опытѣ зерна пороховыя воспламенились, но не успѣли сгорѣть.

Сіе свойство пороха даетъ поводъ къ слѣдующимъ заключеніямъ.

1.) Время воспламененія и совершеннаго сожженія пороха и при обыкновенныхъ зарядахъ бываетъ различно и воспламененіе совершается скорѣе, чѣмъ совершенное сожженіе зеренъ.

2.) Воспламененіе и въ особенности сожженіе, должно совершиться вообще скорѣе въ порохѣ мелкомъ зернами, нежели въ крупномъ. Такъ какъ при первомъ болѣе находится промежутковъ и болѣе поверхностей, то и пламя

можетъ имѣть скорѣйшее движеніе, а по малости зеренъ удобнѣе оныя разрушить.

3.) Порохъ изъ дурныхъ и нечистыхъ матеріаловъ долженъ воспламеняться и сгорать медленнѣе, потому что постороннія вещества задерживаютъ движеніе огня по поверхности зеренъ и препятствуютъ ему проникнуть въ глубину оныхъ.

Постепенное ускореніе воспламененія.

Для горѣнія какого-бы то ни было тѣла, необходимо присутствіе кислотвора(*) и чѣмъ сего гаса будетъ болѣе, тѣмъ и горѣніе станетъ происходить быстрѣе. Между тѣмъ кислотворъ есть одна изъ составныхъ частей селитры: онъ при разрѣшеніи сей послѣдней освобождается и тотчасъ начинаетъ содѣйствовать ускоренію горенія, которое по мѣрѣ умножающагося количества кислотвора будетъ происходить безпрестанно быстрѣе.

(*) Атмосферный воздухъ нашъ состоитъ изъ двухъ главнѣйшихъ составныхъ частей: изъ кислотвора или самаго легкаго чистаго воздуха и селитротвора или азота, тяжелаго и неспособнаго для дыханія.

Первая изъ сихъ составныхъ частей, то есть кислотворъ, одинъ только способенъ къ поддержанію горѣнія, которое происходитъ тѣмъ быстрѣе, чѣмъ болѣе въ воздухѣ содержится кислотвора.

5

Изъ сего видно, что воспламененіе и горѣніе пороха не можетъ быть равномѣрное, но должно безпрестанно ускоряться, особенно если порохъ заключенъ такъ, что кислотвору нельзя улетѣть. Другая причина ускоренія воспламененія и сожженія есть возвышеніе температуры, происходящее отъ распространенія пламени и отъ безпрестанно увеличивающейся плотности упругихъ гасовъ. И такъ если зарядъ содержащій a пороху воспламенится и сгоритъ въ b время, то зарядъ въ $2a$ употребитъ на то не $2b$ времени, а менѣе и отступленіе будетъ тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ болѣе количества a.

Воспламененіе пороха на открытомъ мѣстѣ.

Если на свободѣ насыпать длинную полосу пороха и зажечь оную съ одного конца, то пройдетъ замѣтное время, пока сгоритъ весь порохъ и по опытамъ дознано, что время сіе при одинаковой длинѣ двухъ полосъ, бываетъ тѣмъ менѣе, чѣмъ выше или толще полоса. Причина сему та, что жаръ, при воспламененіи пороха происходящій и ускоряющій самое воспламененіе, тѣмъ болѣе теряется въ воз-

духѣ, чѣмъ *болѣе* поверхность пороха въ отношенiи къ его массѣ.

По сей же самой причинѣ, полоса пороха закрытая, сгораетъ гораздо скорѣе, чѣмъ открытая, что ясно доказано опытомъ Дареи, который между прочимъ сожигалъ двѣ полосы пороха каждую въ 136,5 футовъ длины, 4 линiи ширины и вышины, изъ коихъ одна была закрытая а другая открытая. Оказалось, что закрытая полоса воспламенилась въ $7\frac{1}{4}$ секундъ, а открытая въ 18.

Воспламененiе пороха въ заперт омъ пространствѣ.

Но въ запертомъ пространствѣ порохъ воспламеняется еще несравненно быстрѣе, чему можетъ служить доказательствомъ слѣдующее:

Если пистолетъ, коего стволъ, сверхъ длины занимаемой зарядомъ и пулею, составляетъ одинъ футъ, зарядить однимъ лотомъ пороха и выстрѣлить изъ него, то пуля по сдѣланнымъ изслѣдованiямъ имѣетъ при вылетѣ изъ ствола скорость равную 800 футамъ въ секунду; а потому она должна бы пролетѣть равномѣрнымъ движенiемъ длину ствола (то есть одинъ футъ) въ $\frac{1}{800}$ секунды; но какъ

пуля не могла тотчасъ при началѣ движенія имѣть такую скорость, какъ при вылетѣ изъ ствола, а должна была пріобрѣтать оную постепенно; то если напримѣръ, приращеніе сей скорости совершалось по одному закону съ паденіемъ тяжелыхъ тѣлъ, то пуля находилась въ стволѣ $\frac{1}{400}$ секунды. Таковое малое время однакоже достаточно для воспламененія всего заряда: ибо опытъ доказываетъ, что вмѣстѣ съ увеличеніемъ заряда, увеличивается также и скорость пули, а потому не только зарядъ въ одинъ лотъ, но и бо́льшее количество пороха успѣваетъ воспламениться въ $\frac{1}{400}$ секунды или прежде чѣмъ пуля вылетитъ изъ ствола.

Таковая скорость воспламененія не покажется удивительною, если взять въ соображеніе, что въ мортирахъ, кои по соразмѣрности ихъ калибровъ несравненно короче пистолетнаго ствола, увеличиваніе заряда до весьма значительной степени все еще умножаетъ дальность полета.

Весьма вѣроятно, что во Французской 12 дюймовой мортирѣ зарядъ во 12 фунтовъ вос-

пламеняется весь прежде, чѣмъ бомба пролетитъ длину котла: ибо при уменьшеніи заряда замѣчается и уменьшеніе въ полетѣ снаряда. Но какъ длина котла таковой мортиры составляетъ $1\frac{1}{2}$ фута, то бомба до совершеннаго вылета своего изъ мортиры, должна пройти тѣ $1\frac{1}{2}$ фута. По изслѣдованіямъ извѣстно, что начальная скорость сей бомбы отъ заряда въ 12 фунтовъ составляетъ 800 футъ въ секунду, слѣдовательно, если предположить, что средняя скорость бомбы въ котлѣ мортиры равняется 400 футамъ въ секунду, то бомба пролетѣла длину канала въ $\frac{1\frac{1}{2}}{400} = \frac{3}{800} = \frac{1}{267}$ секунды; а между тѣмъ въ сіе краткое время зарядъ въ 12 фунтовъ, успѣлъ воспламениться весь.

Результаты, сходные съ двумя вышеприведенными, получатся подобнымъ же образомъ изъ опытовъ надъ пушками и другими орудіями, а потому можно вывести изъ нихъ общее заключеніе: *что воспламененіе пороха въ Артиллерійскихъ орудіяхъ, при всѣхъ обыкновенныхъ зарядахъ бываетъ столь быстро,*

что оное безъ чувствительной погрѣшности можно принять за мгновенное.

Но совершенное сожженіе пороховыхъ зеренъ требуетъ во всякомъ случаѣ замѣтнаго времени. По соображеніямъ теоріи, какъ мы выше видѣли, оказывается, что крупный порохъ сгораетъ не такъ скоро какъ мѣлкій, а опыты доказываютъ, что разность между временемъ сожженія одного и другаго бываетъ столь значительна, что имѣетъ замѣтное вліяніе на дѣйствіе пороха, и мѣлкій порохъ, можно сказать вообще производитъ дальнѣйшіе выстрѣлы. Причиною тому, что между зернами его находится промежутковъ болѣе числомъ и самыя зерна по малости своей могутъ скорѣе быть разрушены огнемъ. Но сія разность въ дѣйствіяхъ и вообще вліяніе вышеприведенныхъ обстоятельствъ, ощутительнѣе въ орудіяхъ малокалиберныхъ и въ короткихъ, нежели въ большихъ и длинныхъ. Причиною тому, что упругая жидкость пороховая въ длинныхъ орудіяхъ можетъ болѣе времени дѣйствовать на снарядъ, какъ напротивъ въ короткихъ орудіяхъ внутренность зеренъ большихъ не ус-

пѣваетъ разрушиться, отъ чего въ такомъ случаѣ часть пороховой жидкости вовсе не послужитъ къ умноженію дальности полета. Съ другой стороны жаръ, сопровождающій воспламененіе большаго заряда, бываетъ несравненно сильнѣе, нежели жаръ малаго; а потому въ большомъ зарядѣ пороховыя зерна, хотя бы и крупныя, сгораютъ несравненно скорѣе, нежели въ маломъ.

Симъ самымъ объясняется, почему мѣлкій порохъ необходимъ для полнаго дѣйствія малыхъ и коротких орудій, когда напротивъ въ большихъ и длинныхъ крупный порохъ можетъ замѣнить его совершенно, и что вообще при большихъ зарядахъ величина зеренъ, если оныя только не чрезмѣрно велики, не имѣетъ замѣтнаго вліянія на дальность выстрѣловъ.

Мнѣнія разныхъ писателей о причинахъ разрывательной силы пороха.

Со времени изобрѣтенія пороха, много занимались разысканіями: отъ чего происходитъ чрезвычайная сила пороха при его сожженіи. Разные Ученые приписывали оную различнымъ причинамъ, напримѣръ: *Галь, Белидоръ* и *Бернулли* воздуху; *Мушенброкъ* и *Графъ Румфордъ*

водянымъ парамъ, *Невтонъ* и *Баиль* дѣйствiю обѣихъ сихъ причинъ, *Ломбаръ* упругимъ частицамъ селитренной кислоты.

О силѣ пороха вообще.

Такимъ же образомъ мнѣнiя, относительно степени разрывательной силы пороха, были въ разныя времена весьма различны. Многiе ученые старались изслѣдованiями и опытами измѣрить и изчислить какъ ту силу, каковую порохъ оказываетъ при извѣстныхъ обстоятельствахъ, (сила сiя называется относительною) равно и полную или высочайшую его силу. Но опыты сiи и изслѣдованiя, вообще весьма неудовлетворительныя, завися притомъ отъ той степени, на каковой находились Химiя и другiя вспомогательныя науки, — дали результаты совершенно между собою несходныя.

Опыты Румфорда.

Болѣе всѣхъ достойны замѣчанiя опыты Графа Румфорда по сему предмету, произведенные въ 1793 году при Минхенскомъ Арсеналѣ.

Фиг. 1 и 2.

Въ небольшой пробной мортиркѣ изъ кованнаго желѣза, у коей калибръ былъ въ $\frac{1}{4}$ дюйма а толщина стенъ въ 5 калибровъ, пороху

же вмѣщалось до 25 гранъ, (менѣе $\frac{1}{10}$ части ружейнаго патрона) сожигалъ онъ постепенно отъ 1 до 18 гранъ самаго мѣлкаго пороха и на мортирку накладывалъ разныя тяжести. Изъ опытовъ сихъ оказалось:

1.) Что отъ одного грана пороху подняло 57 фунтовъ тяжести; отъ 12 гранъ 1895 и отъ 16 гранъ 5138 фунтовъ, слѣдовательно количества пороху относились между собою какъ 1: 12: 16 а дѣйствія оныхъ какъ 1: 33: 90. Изъ сего видно что упругость или дѣйствіе пороховой жидкости возрастаетъ совсѣмъ не пропорціонально ея плотности или количеству пороха въ зарядѣ, но по другому гораздо большему содержанію, которое однако же еще не открыто.

2.) Отъ заряда въ 18 гранъ поднял 8087 фунтовъ (24 фунтовую пушку) а при наложенной тяжести въ 8700 фунтовъ мортирку разорвало. Румфордъ, сдѣлавъ исчисленіе силы, потребной на разрывъ оной мортирки, заключилъ, что упругость пороховой жидкости была тогда въ 55000 разъ болѣе упругости атмосфернаго воздуха.

Большая часть писателей не признаетъ однако же сего заключенія Румфорда справедливымъ, сомнѣваясь въ вѣрности изчисленія и находя, что самый способъ, каковымъ Румфордъ воспламенялъ зарядъ въ своей мортиркѣ, значительно увеличивалъ упругость пороховой жидкости. Онъ производилъ сіе по средствомъ глухаго запала, которымъ оканчивалась мортирка внизу и который будучи нагрѣтъ помѣщеннымъ подъ онымъ разкаленнымъ шарикомъ, сообщалъ жаръ сей пороху и производилъ въ немъ вспышку. Естественно, что порохъ прежде воспламененія весьма нагрѣвался и отъ того, полагаютъ, оказывалъ значительно бо́льшую силу.

3.) Когда тяжесть, наложенная на мортирку была такъ велика, что пороховая жидкость оную не могла поднять, то жидкость сія мгновенно теряла упругость свою и превращалась въ твердое тѣло, цвѣтомъ сѣрое и маркое, которое на воздухѣ очень скоро втягивало сырость и чернѣло, имѣло острый вкусъ и запахъ, подобный сѣрной печени.

Нѣкоторые писатели не признаютъ въ пороховой жидкости сего свойства превращаться въ твердое тѣло, утверждая, что по одному опыту Румфорда нельзя сдѣлать положительнаго заключенія. (*)

Подобно Румфорду и Робинсъ старался измѣрить степень упругости пороховыхъ гасовъ. Для сего сожигая разныя, но небольшія количества пороха, подъ колоколомъ воздушнаго насоса, измѣрялъ онъ упругость образовавшейся отъ того пороха жидкости давленіемъ, произведеннымъ ею на ртуть Барометра, придѣланнаго къ колоколу,—и нашелъ, что упругость сія превосходитъ упругость атмосфернаго воздуха въ 1000 разъ. Робинсъ при опытахъ своихъ взялъ въ основаніе предположеніе, что упругость пороховой жидкости, пропорціональна ея плотности или самому количе- Опыты Робинса.

(*) Достойно замѣчанія одно особое обстоятельство при сихъ опытахъ. Когда они были повторены въ Іюнѣ мѣсяцѣ того же года (первые опыты были въ Февралѣ и Мартѣ) то 12 гранъ пороху поднимали нѣсколько разъ по 8087 фунтовъ, какъ между тѣмъ при первыхъ опытахъ такой же зарядъ поднималъ только 1895 фунтовъ. Таковое чрезвычайное различіе въ дѣйствіяхъ приписывали тогда лѣтнему жару!!!

ству сожигаемаго пороха, то есть, что зарядъ, напримѣръ въ четверо большій, произведетъ и четверное дѣйствіе. Но основаніе сіе, совершенно опровергнутое вышеприведенными опытами Графа Румфорда, не можетъ быть допущено. Столь же несправедливо и другое предположеніе, сдѣланное Робинсомъ при его опытахъ, что будто температура, при воспламененіи пороха происходящая, равняется жару разкаленнаго желѣза; ибо мы выше видѣли, что она, смотря по количеству сожигаемаго пороха, бываетъ различна, и по новѣйшимъ изслѣдованіямъ найдена столь значительною, что разплавляетъ мѣдныя опилки, на что требуется слишкомъ 20 градусовъ по Веджевудову Пирометру, (у коего нуль составляетъ + 464 градуса Реом. а каждый градусъ равенъ 58 Реомюр.) По симъ причинамъ заключеніе Робинса о степени упругости пороховой жидкости должно быть отвергнуто.

Другіе ученые, дѣлавъ изслѣдованія по сему же предмету, находили разныя содержанія упругости пороховой жидкости къ упругости атмосфернаго воздуха. Такъ напримѣръ, Анто-

ни показалъ оное какъ 1400 или 1900 : 1; Ломбаръ какъ 10,000 : 1; Ламартильеръ какъ 277000 : 1.

Таковыя совершенно между собою несогласныя результаты, даютъ намъ право, не признавать ни одного изъ нихъ, и доказываютъ, что какъ степень упругости и давленія пороховой жидкости, такъ и законы, по которымъ она дѣйствуетъ, до сихъ поръ еще не изслѣдованы и не открыты. Относительно же причинъ разрывательной силы пороховой жидкости, успѣхи въ Химіи и другихъ наукахъ сдѣлали нынѣ слѣдующія мнѣнія всеобщими: Выводы изъ предъидущихъ и другихъ опытовъ.

1.) При сожженіи пороха освобождаются нѣсколько разнородныхъ воздухо-образныхъ жидкостей, которыя при самомъ образованіи своемъ, имѣютъ великую плотность въ сравненіи съ атмосфернымъ воздухомъ, высокую степень жара и чрезвычайную упругость. Жидкости сіи, находясь въ сжатомъ состояніи, разширяются до тѣхъ поръ, пока упругостью своею поравняются съ атмосфернымъ воздухомъ, а потому отталкиваютъ они, при стремленіи своемъ съ величайшею силою все, что Новѣйшія мнѣнія по сему предмету.

служитъ имъ преградою. Сіе стремленіе воздухо-образныхъ жидкостей бываетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ выше ихъ температура. (*)

Если порохъ воспламенить на открытомъ мѣстѣ, то вспышка его не произведетъ ни какого или весьма малое дѣйствіе на окружающіе предметы; ибо тогда пороховая жидкость, имѣетъ полную свободу расширяться до потребной степени. Но въ запертомъ пространствѣ, гдѣ сія свобода расширяться ограничена преградами, онъ оказываетъ разрушительное дѣйствіе, и тѣмъ сильнѣйшее, чѣмъ онъ заключенъ тѣснѣе и чѣмъ преграды тверже.

2.) Если жидкость пороховая заключена будетъ въ пространствѣ какого бы то нибыло вида, то каждая изъ поверхностей, ограничивающихъ оное пространство, будетъ претерпѣвать давленіе соразмѣрное своей величинѣ, т. е. давленіе на двѣ поверхности разной ве-

(*) Нечистота, остающаяся по сожженіи пороха, составляетъ, по мнѣнію Мейнеке, болѣе половины цѣлой его массы, ежели онъ сожженъ будетъ въ запертомъ сосудѣ; но по выстрѣлѣ остается едва ли 10 процентовъ сей нечистоты въ каналѣ, потому что большая часть оной выносится сильнымъ стремленіемъ пороховой жидкости вонъ изъ орудія.

личины a и b, будетъ пропорціонально ихъ площадямъ.

Пороховая жидкость, между преградами равной твердости заключенная, дѣйствуетъ во всѣ стороны равно, ибо нѣтъ причины, отъ чего бы ей производить давленіе сильнѣйшее на одну поверхность, чѣмъ на другую. Если мы выразимъ сіе давленіе линіями, то оное будетъ происходить во всѣхъ точкахъ, гдѣ сіи линіи прикасаются поверхностямъ и при равныхъ поверхностяхъ число точекъ касанія, а слѣдовательно и давленіе будетъ равное. При неравныхъ же, на той будетъ болѣе точекъ, у которой квадратное содержаніе или площадь болѣе, и слѣдовательно, при совершенно одинаковомъ со всѣхъ сторонъ дѣйствіи пороховой жидкости, давленіе оной будетъ сильнѣе на бо́льшую площадь.

Сей законъ подтверждается и опытами: ибо заряды одинаковые, (по содержанію вѣса снарядовъ, которыми они стрѣляютъ) сообщаютъ нѣсколько бо́льшую скорость снарядамъ въ малыхъ орудіяхъ, нежели въ большихъ; такъ какъ

у первыхъ поверхность въ соразмѣрности съ корпуснымъ содержаніемъ болѣе.

Симъ закономъ объясняется также, почему стволы у ручныхъ огнестрѣльныхъ орудій разрываются обыкновенно по направленію самой большой поверхности, зарядомъ занимаемой, то есть: по длинѣ ствола.

Наконецъ, изъ сего же закона можно вывести и другое слѣдствіе, а именно: чѣмъ снарядъ представляетъ пороху для дѣйствія бо́льшую часть своей поверхности, тѣмъ онъ получитъ сильнѣйшій ударъ или сильнѣйшее давленіе.

ГЛАВА II.

О дѣйствіи пороха съ Артиллерійскихъ орудіяхъ.

При дѣйствіи пороха въ орудіяхъ встрѣчается то особое обстоятельство, что снарядъ, уступая усилію пороховыхъ гасовъ, трогается съ мѣста, отъ чего уменьшается не только плотность пороховой жидкости, но и дальнѣйшее давленіе ея на снарядъ, и тѣмъ болѣе, чѣмъ онъ подвигается ближе къ отверстію канала или увеличивается пространство, въ которомъ жидкость пороховая заключена.

Воспламененный въ орудіи зарядъ, встрѣчаетъ въ дѣйствіи своемъ вообще три главныхъ преграды.

1.) Сопротивленіе отъ металла боковыхъ стѣнъ орудія.

2.) Сопротивленіе отъ металла позади заряда.

3.) Сопротивленіе отъ снаряда.

Первая преграда или уступаетъ давленію пороховыхъ гасовъ, то есть орудіе разрываетъ-

ся или раздувается, либо противопоставляетъ оному давленію со всѣхъ сторонъ равный и притомъ столь твердый оплотъ крѣпостію металла, что давленіе весьма скоро уничтожается.

Вторая преграда, не будучи въ состояніи уступить давленію, передаетъ оное станку, на которомъ поставлено орудіе; отъ чего, смотря по устройству станка, происходятъ особыя явленія, какъ то: откатъ, когда станокъ поставленъ на колесахъ, подпрыгиваніе у мортиръ и отдача у ручнаго оружія. Всѣ сіи движенія кратковременны, потому что вѣсъ орудія, треніе и другія препятствія уничтожаютъ движеніе.

Пороховая жидкость, находя въ помянутыхъ двухъ преградахъ весьма сильное сопротивленіе, обращается бо́льшею частію силы своей на третью, то есть, на снарядъ, и понуждаетъ оный къ движенію.

Первыя двѣ преграды и сопряженныя съ ними обстоятельства, будутъ нами разсмотрѣны въ своемъ мѣстѣ; теперь же обратимъ вниманіе на одно послѣднее.

Ясно, *что* дѣйствіе пороха въ орудіи можетъ *зависѣть* преимущественно отъ слѣдующихъ *причинъ*:

1.) Отъ количества пороха и отъ величины того пространства, въ которомъ онъ дѣйствуетъ, то есть: отъ величины заряда, отъ длины орудія и отъ калибра его.

2.) Отъ болѣе или менѣе быстраго разрѣшенія пороха на упругіе газы, то есть: отъ формы того пространства, въ которомъ онъ воспламеняется и отъ самаго образа его зажженія; или иначе, отъ вида каморы и положенія запала.

3.) Отъ сопротивленія, оказываемаго снарядомъ, то есть: отъ вѣса сего послѣдняго и отъ плотности, съ каковою онъ прилегаетъ къ стѣнамъ канала; слѣдовательно отъ вѣса ядра и отъ величины зазора.

Разсмотримъ всѣ сіи обстоятельства прежде порознь общимъ образомъ, а потомъ примѣнимъ ихъ къ устроенію Артиллерійскихъ орудій.

Чѣмъ болѣе калибръ орудія, а слѣдовательно и вѣсъ снаряда, которымъ оно стрѣляетъ, тѣмъ

бо́льшей величины потребенъ зарядъ, дабы выстрѣлъ получилъ извѣстную дальность; а чѣмъ болѣе зарядъ, тѣмъ болѣе потребно времени на совершенное сожженіе онаго, или тѣмъ длиннѣе должно быть орудіе. Изъ сего слѣдуетъ, что калибръ орудія, длина орудія и величина заряда находятся во взаимной зависимости.

Теорія Белидора въ сравненіи съ новѣйшими мнѣніями.

Белидоръ первый представилъ теорію дѣйствія пороха въ Артиллерійскихъ орудіяхъ. Онъ предполагалъ, что порохъ воспламеняется постепенно; что при самомъ началѣ воспламененія заряда, ядро начинаетъ трогаться съ мѣста и по мѣрѣ постепеннаго воспламененія пороха, пробѣгаетъ весьма скоро длину канала; а потому для каждаго орудія существуетъ извѣстной величины зарядъ, отъ котораго происходитъ дальнѣйшій выстрѣлъ. Сей зарядъ, завися отъ длины орудія, долженъ быть такъ великъ, чтобы онъ могъ весь сгорѣть, пока ядро вылетитъ изъ канала.

Белидоръ на семъ основаніи и по своимъ опытамъ утверждалъ, что зарядъ въ $\frac{1}{3}$ вѣса ядра, даже при длинѣ прежнихъ орудій отъ 22 до

26 калибровъ, сообщаетъ выстрѣлу такую дальность, которая отъ прибавленія пороха почти не увеличивается. Белидоръ въ своей теоріи не отдѣлилъ воспламененія отъ сожженія зеренъ, и какъ должно полагать, почиталъ сіе послѣднее обстоятельство неважнымъ, а время на сожженіе зеренъ не значительнымъ.

Но теорія Белидора отчасти, а результатъ его, касательно самаго большаго заряда, совершенно противурѣчатъ опытамъ, какъ то ясно видно изъ слѣдующаго:

1.) Что порохъ воспламеняется постепенно, то не подвержено никакому сомнѣнію: но можетъ ли сія постепенность согласно положенію Белидора быть такъ велика, что ядро вылетитъ изъ канала прежде, чѣмъ наприм: зарядъ въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра, воспламенится и сгоритъ весь? Опыты совершенно опровергаютъ оное мнѣніе Белидора, ибо у 12 фунтовой пушки въ 18 только калибровъ длиною, 6 фунтовъ пороха, производятъ выстрѣлы гораздо дальнѣйшіе, чѣмъ зарядъ въ 4 фунта.

2.) Шарнгорстъ, въ опроверженіе Белидоровой теоріи, приводитъ слѣдующій случай, имъ

самимъ испытанный. Онъ зарядилъ пистолетъ холостымъ зарядомъ въ $\frac{1}{2}$ вѣса пули и выстрѣливъ, почувствовалъ только слабое давленіе въ рукѣ; но когда онъ потомъ тотъ же пистолетъ зарядилъ зарядомъ холостымъ же, равнымъ цѣлому вѣсу пули, то при выстрѣлѣ пистолетъ вылетѣлъ у него изъ руки, и повредилъ самую руку. Изъ сего должно заключить, что и холостый зарядъ, болѣе чѣмъ въ полвѣса пули, воспламенился въ пистолетѣ, (коего стволъ обыкновенно не бываетъ длиннѣе 15 калибровъ); а тѣмъ скорѣе бы случилось это въ большомъ орудіи, гдѣ жаръ при воспламененіи, а слѣдовательно и быстрота онаго (какъ мы выше видѣли) несравненно болѣе.

Если сообразимъ сіе съ тѣми выводами, которые получили мы при разсмотрѣніи воспламененія пороха, то не только увидимъ несправедливость Белидоровой теоріи, но самыя соображенія приведутъ насъ къ заключенію, что *порохъ при всѣхъ обыкновенныхъ зарядахъ воспламеняется въ орудіяхъ столь быстро, что оное воспламененіе совершается прежде, чѣмъ ядро замѣтно тронется съ своего мѣста.*

Сей весьма важный результатъ оправдывается и служитъ объясненіемъ нѣкоторымъ особымъ явленіямъ, при самыхъ выстрѣлахъ замѣчаемымъ, напримѣръ: въ орудіяхъ отъ продолжительной пальбы дѣлается въ томъ мѣстѣ, гдѣ обыкновенно лежитъ ядро, бомба или граната, особое углубленіе отъ того, что газы, образовавшись прежде чѣмъ снарядъ тронулся съ мѣста, пробираются сквозь зазоръ, остающійся надъ снарядомъ, и нажимаютъ снарядъ на нижнюю часть стѣны канала, что не могло бы случиться, когда бы снарядъ трогался съ мѣста тотчасъ послѣ начатія воспламененія. Противъ сего можно бы возразить въ пользу теоріи Белидора, что пороховая жидкость, образовавшаяся близъ запала, имѣя свободное движеніе по зазору, находящемуся между картузомъ и верхнею стѣною казенной части, пробирается весьма скоро по сему зазору и потомъ по зазору между стѣною орудія и ядромъ, при чемъ надавливаетъ сіе послѣднее на нижнюю стѣну канала. Но отъ чего же въ мортирахъ, (изъ которыхъ не стрѣляютъ зарядами въ картузахъ, и гдѣ слѣ-

довательно нѣтъ зазора между верхнею стѣною канала и зарядомъ) точно такъ какъ въ пушкахъ, гаубицахъ и единорогахъ, вышесказанное углубленіе дѣлается подъ бомбою, послѣ довольно значительнаго числа выпущенныхъ изъ орудія выстрѣловъ? Теорія Белидора не даетъ намъ объясненія на счетъ сего явленія.

Испанскій Генералъ Морла описываетъ слѣдующее явленіе, случившееся у нихъ при стрѣльбѣ. Нѣсколько разъ заряжали 24 фунтовую пушку зарядомъ въ $4\frac{1}{2}$ фунта, и клали между симъ послѣднимъ и ядромъ пыжъ изъ сѣна, и всякой разъ по вылетѣ ядра найдено было, что пыжъ оставался на своемъ мѣстѣ, при чемъ онъ иногда былъ разорванъ, а иногда только немного обожженъ. Если бы ядро тронулось съ мѣста при самомъ началѣ воспламененія пороха, то въ слѣдъ за нимъ подвинулся бы и пыжъ, и означенное явленіе не могло бы имѣть мѣста. Напротивъ здѣсь очевидно, что порохъ воспламенился прежде чѣмъ ядро тронулось съ мѣста, и потомъ газы начали проходить сквозь пыжъ тонкими огненными струями, прижавъ его между тѣмъ къ стѣ-

намъ орудія, отъ чего ядро было выброшено, а пыжъ остался на мѣстѣ.

Что гасы дѣйствительно могутъ проходить, и проходятъ такими тонкими огненными струями, тому служитъ доказательствомъ нынѣшній новый способъ разрывать камни. Прежде просверливъ дыру въ камнѣ, насыпали зарядъ, и остальное надъ онымъ пространство забивали накрѣпко пескомъ съ кирпичемъ. Нынѣ же насыпаютъ прямо на порохъ слой мѣлкаго песку въ $\frac{2}{3}$ вѣса противъ заряда, и камни разрываетъ скорѣе и отъ меньшаго количества пороха, чѣмъ прежде. Причиною тому можно положить, что гасы, пробираясь между песчинами, расширяютъ пространство между ними съ такою силою, что и самый твердый камень не въ состояніи выдержать сего давленія. Если между порохомъ и пескомъ положится какой нибудь пыжъ, препятствующій сему прохожденію огненныхъ струй, то песокъ выкидывается, а камень остается цѣлымъ.

Нѣкоторые ученые, въ томъ числѣ Робинсъ, почитали не только воспламененіе, но и самое

разрушеніе зеренъ пороховыхъ столь быстрымъ, что и то и другое совершается прежде, чѣмъ ядро тронется замѣтно съ мѣста. Но сего предположенія, также какъ и Белидоровой теоріи допустить нельзя, ибо: если бы зарядъ въ орудіи сгоралъ весь вдругъ, то ни какое орудіе не въ состояніи было бы выдержать его давленія, что ясно доказывается вышеприведенными опытами Графа Румфорда; сверхъ того мы видѣли, что величина пороховыхъ зеренъ (по крайней мѣрѣ при малыхъ зарядахъ и въ малыхъ и короткихъ орудіяхъ) имѣетъ замѣтное вліяніе на выстрѣлъ, чего не могло бы случиться, если бы зарядъ сгоралъ въ одно почти мгновеніе.

По сему принявъ, что *зарядъ въ орудіи воспламеняется почти мгновенно, (если онъ не будетъ превосходить величины обыкновеннаго заряда) мы необходимо должны допустить, что для сожженія или разрушенія зеренъ пороховыхъ всегда потребно замѣтное время.*

Между тѣмъ опыты доказываютъ, что при совершенно одинакихъ обстоятельствахъ длинныя орудія стрѣляютъ далѣе, каковое

явленіе, говоря въ пользу теоріи Белидора, противурѣчитъ, казалось бы, принятому нами почти мгновенному воспламененію. Разсмотримъ причины сего дѣйствія.

1.) Такъ какъ полное количество пороховой жидкости можетъ образоваться тогда только, когда сгоритъ вѣсь порохъ, а на самое сожженіе сіе нужно время замѣтное, то въ коротокомъ орудіи, гдѣ ядро пробѣгаетъ въ ме́ньшее время длину канала, не успѣютъ, можетъ быть, всѣ зерна пороховые разрушиться пока ядро вылетитъ изъ канала. Изъ сего же, слѣдуетъ, что длинное орудіе, при одномъ и томъ же калибрѣ, требуетъ бо́льшаго заряда для полнаго своего дѣйствія, чѣмъ короткое.

2.) У духовыхъ ружей, гдѣ расширительная сила сжатаго воздуха имѣетъ безспорно при началѣ самую большую скорость и силу, дальность выстрѣла изъ длиннаго ствола всегда бываетъ болѣе, чѣмъ изъ короткаго. Изъ чего заключить можно, что упругость воздуха должна нѣкоторое время дѣйствовать на пулю, или, такъ сказать, толкать ее, дабы сообщить ей надлежащую ско-

рость. Если заключеніе сіе примѣнимъ къ дѣйствію пороха въ орудіяхъ, то найдемъ, что и по сей причинѣ длинное орудіе можетъ, при одинаковыхъ обстоятельствахъ, сообщить снаряду бо́льшую скорость, чѣмъ короткое.

Дѣйствіе пороха въ каморахъ различнаго вида.

Прежде и пушки дѣлались съ каморами, но по причинѣ значительной длины канала у сихъ орудій, нашли оныя неудобными и оставили. Въ половинѣ минувшаго столѣтія начали было отливать опять въ Пруссіи и Саксоніи пушки съ каморами, а во Франціи у осадныхъ орудій дѣлали небольшія цилиндрическія каморы (извѣстныя подъ названіемъ porte-feu) для приданія бо́льшей крѣпости металлу вокругъ запала. Но неудобность заряжать длинныя орудія съ каморами, а наиболѣе безполезность сихъ послѣднихъ, заставили оныя нынѣ отвергнуть вовсе. Напротивъ въ короткихъ, широкожерлыхъ орудіяхъ каморы необходимы, дабы безъ нужды не употреблять лишняго пороха въ зарядъ; ибо если, напримѣръ въ безкаморную 5 или 2 пудовую мортиру насыпать пороху длиною хотя на $\frac{1}{4}$ калибра, то зарядъ уже вышелъ бы слишкомъ великъ,

а притомъ порохъ, будучи слишкомъ растянутъ, не оказалъ бы того дѣйствія, которое онъ производитъ, когда соединенъ болѣе въ кучу; потому что воспламененіе было бы при растянутомъ положеніи его медленнѣе.

Никакому сомнѣнію не подвержено, что величина и форма каморы имѣютъ при выстрѣлахъ значительное вліяніе, какъ на дальность полета снарядовъ, такъ и на разрушительное дѣйствіе, производимое выстрѣломъ на лафетъ; да и по опытамъ извѣстно, что тѣ каморы, которыя наиболѣе способствуютъ къ дальности полета снаряда, причиняютъ наиболѣе вреда и станку.

Утвердительно можно сказать, что не удалось еще ни Теоретическими изслѣдованіями, ни опытами открыть законъ, по которому можно было бы опредѣлить дѣйствіе пороха въ разныхъ каморахъ. Все, что мы до сихъ поръ знаемъ вѣрнаго по сему предмету, заключается въ слѣдующемъ:

1.) Чѣмъ мѣнѣе поверхность каморы въ отношеніи къ ея объему, тѣмъ болѣе въ ней ускоряется воспламененіе пороха отъ чего

увеличивается упругость гасовъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ ударъ или давленіе, производимое ими на снарядъ, и разрушительное дѣйствіе на лафетъ.

Сіе обстоятельство объясняется теоретически тѣмъ, что одна камора, содержа по устроенію своему порохъ болѣе или мѣнѣе растянутымъ или въ кучѣ, чѣмъ другая, можетъ, смотря потому, способствовать болѣе или менѣе къ разрѣшенію онаго.

Такимъ образомъ найдено, что при одинаковой вмѣстительности, каморы вообще производятъ дальнѣйшіе выстрѣлы по слѣдующему порядку:

Сферическая, грушеобразная, цилиндрическая, параболическая и коническая.

Особенное обстоятельство, которое можетъ уменьшить дальность полетовъ, доставляемую преимущественно сферическою и грушеобразною каморами, состоитъ въ томъ, когда отверстія оныхъ каморъ слишкомъ тѣсны въ сравненіи съ ихъ объемомъ; ибо дѣйствіе пороховыхъ гасовъ бываетъ не только соотвѣтственно ихъ плотности, но и сораз-

мѣрно величинѣ той поверхности, на которую оные гасы производятъ напоръ; такъ какъ мы выше видѣли, что давленіе пороховыхъ гасовъ, въ одномъ и томъ же пространствѣ, бываетъ на ту поверхность болѣе, у которой площадь болѣе. Слѣдовательно дѣйствіе пороха въ каморахъ зависитъ преимущественно отъ двухъ обстоятельствъ, т. е. отъ формы каморы и отъ величины ея отверстія. Между тѣмъ тѣ каморы, которыя при самомъ большемъ объемѣ имѣютъ меньшія поверхности, напримѣръ: сферическія и грушеобразныя, имѣютъ вмѣстѣ и самое меньшое *отверстіе*. Ясно, что по такимъ, можно сказать, противоположнымъ условіямъ и законамъ, отъ части взаимно уничтожающимся, лучшее отношеніе пространства каморы къ ея отверстію, не можетъ быть опредѣлено никакою теоріею, а опыты по сему предмету столь неполны, результаты, изъ нихъ полученные, столь несогласны между собою, что никакого правильнаго заключенія сдѣлать не возможно.

Разсматривая каморы, относительно самаго ихъ употребленія, находимъ, что сферическія и грушеобразныя не могутъ быть приняты по затруднительному заряжанію, по трудной отработкѣ и наконецъ по разрушительному дѣйствію ихъ на лафетъ. Остаются три рода каморъ: цилиндрическія, коническія и параболическія. Отъ послѣднихъ ожидали самыхъ дальнихъ выстрѣловъ, ибо Парабола имѣетъ свойство, всѣ лучи, изходящіе изъ ея фокуса, отражать паралельно оси, а потому и пороховые гасы, отражаясь отъ стѣнъ каморы по направленію оси орудія, будутъ дѣйствовать сильнѣе на снарядъ. Но ясно, что сіе могло бы случится тогда только, когда бы вся масса пороха была соединена въ фокусѣ Параболической каморы, и еслибъ при томъ между сею массою и поверхностію каморы находилось незанятое пространство; но какъ сего не бываетъ, и сверхъ того воспламененіе пороха происходитъ разнообразно, то помянутое свойство Параболы вовсе не можетъ служить въ пользу каморъ, по сей линіи расположенныхъ; а между тѣмъ отдѣлка оныхъ за-

труднительнѣе, чѣмъ цилиндрическихъ и коническихъ.

Трудно сказать, которой изъ двухъ формъ каморъ, цилиндрической ли или конической, отдать преимущество. Опыты относительно дальности выстрѣловъ изъ сихъ каморъ несогласны: такъ, напримѣръ, на сравнительномъ опытѣ, произведенномъ въ Мангеймѣ въ 1795 году съ двумя 30 фунтовыми мортирами, изъ коихъ одна была съ коническою, а другая съ цилиндрическою каморою, первая бросала снаряды несравненно далѣе. По опытамъ, въ Англіи произведеннымъ, оказалась также коническая камора преимущественнѣе цилиндрической, относительно дальности выстрѣла. Напротивъ на Берлинскихъ опытахъ 1800 года, цилиндрическая камора, при малыхъ зарядахъ, стрѣляла далѣе конической; но при наполненіи порохомъ обѣихъ каморъ, дальности выстрѣловъ были равны. Въ пользу цилиндрическихъ каморъ, при слабыхъ зарядахъ, говорятъ еще и нѣкоторые опыты Французскіе. По сему, кажется, положить можно, что цилиндрическія каморы, особенно при небольшихъ

зарядахъ, стрѣляютъ далѣе, коническія же, какъ показали также опыты, менѣе портятъ каналы орудій, и сверхъ того выстрѣлы бываютъ вѣрнѣе, если коническая камора соединяется непосредственно съ каналомъ, какъ у нашихъ единороговъ. Ибо въ такомъ случаѣ снарядъ входитъ въ каналъ безъ зазора. При цилиндрическихъ же каморахъ, зазоръ остается всегда надъ снарядомъ, отъ чего центръ сего послѣдняго находится не на оси канала, а ниже, и ударъ пороховой жидкости не можетъ быть правиленъ.

Наконецъ встрѣчается еще вопросъ: какія орудія вообще производятъ дальнѣйшіе выстрѣлы, каморные или безкаморные. Теорія, по причинамъ вышеизложеннымъ, не можетъ разрѣшить сего вопроса, а по опытамъ нѣкоторые писатели отдаютъ преимущество каморамъ; Шарнгорстъ, напротивъ, говоритъ, что въ Пруссіи одну гаубицу совсѣмъ досверлили; т. е. расширили камору ея на ровнѣ съ каналомъ, и когда послѣ того стрѣляли, то выстрѣлы безъ каморы были далѣе. Жаль, что ближайшія обстоятельства сего опыта неиз-

вѣстны, ибо по словамъ Шарнгорста, журналъ объ нихъ потерянъ, и потому нельзя знать, была ли камора полна тѣмъ количествомъ пороха, которымъ ее заряжали.

2.) Весьма важное обстоятельство, при дѣйствіи пороха въ каморахъ, есть слѣдующее: когда камора, какой бы то ни было формы, будетъ наполнена вся порохомъ, то выстрѣлъ будетъ не только далѣе, но и вѣрнѣе, чѣмъ отъ такого же количества пороха, насыпаннаго въ камору такого же виду, которая однако же тѣмъ количествомъ не наполняется. И вообще, если между зарядомъ и снарядомъ остается въ каморѣ пустое пространство, то дальность и вѣрность выстрѣла уменьшается. Причинъ сему явленію нельзя доказать ни какими теоретическими объясненіями, ибо давленіе постепенно образующейся пороховой жидкости, плотность воздуха, находящагося между зарядомъ и снарядомъ, температура въ самомъ орудіи, суть такія обстоятельства, которыя противополагаютъ величайшее затрудненіе всѣмъ изысканіямъ по сему предмету. Замѣтимъ только, что означенное пустое

пространство въ каморѣ должно всегда наполнять пыжами.

Сему заключенію о пустотѣ между зарядомъ и снарядомъ противурѣчитъ отчасти показаніе Робинса, который говоритъ, что онъ нашелъ по опытамъ, будто, въ безкаморныхъ орудіяхъ пустое пространство между зарядомъ и снарядомъ, если оно будетъ значительной величины, увеличиваетъ скорость снаряда, потому что на оный дѣйствуетъ тогда не одно только давленіе пороховой жидкости, но и ударъ. Основываясь на семъ, Робинсъ утверждаетъ, что весьма опасно, относительно цѣлости орудія, оставлять между ядромъ и порохомъ пространство, особенно когда стѣны орудія тонки. Ламартильеръ опровергаетъ сіе мнѣніе, разсказывая, что однажды, во время стрѣльбы, случайно засѣло ядро въ каналѣ, не дойдя 1 фута до заряда, отъ чего дальность выстрѣла была гораздо менѣе надлежащаго.

Въ Оссонѣ (въ 1784 и 1786 годахъ) производили опыты надъ дѣйствіемъ пороха въ 24 фунт. пушкѣ, при чѣмъ орудіе сіе отпиливали три раза, а при выстрѣлахъ не клали ядра въ

каналъ, но вмѣсто онаго привязывали къ жерлу орудія бомбы разной величины, наполняя иногда пространство между зарядомъ и бомбою соломенными пыжами, а иногда оставляя оное пустымъ. Всѣ выстрѣлы съ пыжами были далѣе, и сіе самое, кажется, опровергаетъ мнѣніе Робинса. Впрочемъ, по неимѣнію въ виду обстоятельныхъ опытовъ, нельзя сказать утвердительно о пустомъ пространствѣ въ пушкахъ того, что́ мы сказали по сему предмету, говоря о каморахъ.

Вліяніе вида дна канала на дѣйствіе пороха въ орудіи.

Остается намъ разсмотрѣть, какое дно для каморъ или канала выгоднѣе, плоское или полушаромъ.

Теорія отдаетъ преимущество плоскому дну, такъ какъ по законамъ Гидростатики извѣстно, что давленіе жидкости на таковое дно бываетъ менѣе. Нѣкоторые писатели утверждаютъ, что полушарное дно способствуетъ скорѣйшему воспламененію пороха, другіе напротивъ говорятъ, что и въ семъ отношеніи плоское дно лучше. Опытами сей предметъ объясненъ также мало, какъ и предъидущіе.

Вліяніе положенія запала на дѣйствіе пороха въ орудіяхъ.

Относительно положенія запала, мнѣнія также несогласны. Белидоръ, Антони и нѣкоторые другіе писатели полагали, что отъ запала, проведеннаго въ средину длины заряда, сей послѣдній воспламеняется быстрѣе, и потому оказываетъ сильнѣйшее дѣйствіе; Гассенди упоминаетъ о какихъ то опытахъ, произведенныхъ въ 1808 году, по коимъ будто бы оказалось, что у малыхъ каморъ выгоднѣе проводить запалъ въ средину длины заряда, а у большихъ, напротивъ, къ самому дну каморы; но ближайшихъ обстоятельствъ сихъ опытовъ Гассенди не изложилъ. Между тѣмъ по опытамъ Графа Биккенбургскаго (въ 1773 году) надъ одно фунт. пушкою, и по произведеннымъ въ Ганноверѣ (въ 1800 году) надъ 3-хъ фунтовою, оказалось, что заряды, зажженные изъ средины и съ конца у дна, производили совершенно одинаковое дѣйствіе. Сіе тѣмъ вѣроятнѣе, что пороховая жидкость, особенно въ довольно большихъ зарядахъ, расширяется со скоростію, гораздо бо́льшею, нежели ядро двигается первоначально въ каналѣ, (что можно видѣть изъ гранатныхъ трубокъ, которыя

зажигаются ею, не смотря на то, что находятся въ переди и ближе къ дулу), и потому оная жидкость приходитъ въ равновѣсіе по цѣлому пространству каморы, прежде нежели ядро значительно тронется съ своего мѣста.

Но если и допустить, что положеніе запала можетъ имѣть вліяніе на быстрѣйшее воспламененіе заряда, то запалъ, проведенный ко дну, окажется преимущественнѣе. Ибо когда заряду сообщится огонь изъ средины, то при медленномъ воспламененіи, (каковое принималъ Белидоръ) порохъ, воспламенившійся между запаломъ и снарядомъ, сдвинетъ оный съ мѣста; какъ между тѣмъ остальная часть заряда будетъ дѣйствовать болѣе на дно канала, и увеличитъ только откатъ или отдачу орудія. И потому, если положеніе запала можетъ имѣть вліяніе, то кажется хуже всего будетъ, расположить оный близко къ снаряду, ибо въ семъ случаѣ помянутое неудобство еще увеличится. Въ ружьяхъ и пистолетахъ, гдѣ по причинѣ малаго заряда, воспламененіе и особенно сожженіе зеренъ бываютъ гораздо

менѣе, чѣмъ въ большихъ орудіяхъ, приведенное нами заключеніе оказывается справедливымъ; ибо по опытамъ дознано, что отдача ружья бываетъ сильнѣе, когда заправка отдалена отъ дна ствола.

Вліяніе зазора на дальность выстрѣла.

Мы уже знаемъ, что порохъ дѣйствуетъ въ запертомъ пространствѣ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ преграды, ему противоположенныя, труднѣе уступаютъ его дѣйствію. Изъ сего слѣдуетъ, что снарядъ, который прилегаетъ весьма плотно къ стѣнамъ канала, и гдѣ не можетъ быть никакой потери въ порохой жидкости, будетъ выброшенъ съ бо́льшею силою. Но какъ невозможно, всѣ снаряды выливать совершенно равные діаметромъ, и армякъ, употребляемый на картузы, также не бываетъ одинаковой толщины; наконецъ, поелику въ самомъ каналѣ, послѣ выстрѣловъ, накопляется нечистота, то слѣдуетъ, что снаряды, совершенно плотно прилегающіе къ стѣнамъ канала, не могутъ быть употребляемы, а для сего, во всѣхъ орудіяхъ, между діаметромъ канала и снаряда, оставляется извѣстной величины пространство или зазоръ.

Основательное опредѣленіе зазора есть предметъ весьма важный при устроеніи Артиллерійскихъ орудій. Слишкомъ малый зазоръ будетъ имѣть тѣ же недостатки, о коихъ мы говорили предъ симъ, т. е. ядра не станутъ входить въ каналъ; а при слишкомъ большомъ зазорѣ будетъ пропадать много пороховой жидкости понапрасну, и сверхъ того ядро, ударяясь о стѣны канала, будетъ ихъ портить, и можетъ при вылетѣ получить косое направленіе, отъ чего выстрѣлъ будетъ невѣренъ.

Прежде опредѣляли величину зазора для всѣхъ орудій отношеніемъ діаметра ядра къ калибру орудія, такъ что онъ составлялъ всегда извѣстную часть калибра орудія. Въ Артиллерійскихъ курсахъ находимъ особую задачу, гдѣ онъ опредѣляется Геометрическимъ строеніемъ. Хотя такимъ образомъ зазоры для большихъ орудій выходили слишкомъ великіе; но прежде полагали, что какъ нерѣдко случается изъ сихъ орудій стрѣлять калеными ядрами, у коихъ отъ каленія діаметры увеличиваются соотвѣтственно величинѣ ихъ,

то и придерживались вышеозначеннаго правила для всѣхъ вообще орудій.

Но какъ теперь, по точнѣйшимъ опытамъ дознано, что раскаленное ядро увеличиваетъ діаметръ только на 0,007 противъ холоднаго состоянія, то для стрѣльбы калеными ядрами, нѣтъ ни какой надобности увеличивать зазоръ; во всякомъ случаѣ же, достаточно будетъ избирать для сего тѣ ядра, которыя имѣютъ діаметръ, нѣсколько ме́ньшій. Посему нынѣ во всѣхъ почти Артиллеріяхъ зазоръ опредѣляется мѣрою, при чемъ онъ для орудій большаго калибра, все таки постановленъ нѣсколько болѣе, поелику большое ядро касается къ стѣнамъ канала бо́льшимъ числомъ точекъ, и потому, при разныхъ неизбѣжныхъ неправильностяхъ на поверхности своей, будетъ труднѣе входить въ каналъ орудія, чѣмъ снарядъ малый.

Остается намъ еще сказать о вліяніи, каковое имѣетъ вѣсъ снаряда на дѣйствіе пороха въ орудіи. Вѣсъ круглыхъ снарядовъ зависитъ отъ ихъ діаметра и отъ удѣльнаго вѣса того вещества, изъ котораго они сдѣланы;

и вообще можно положить: что изъ двухъ ядеръ равнаго діаметра, при соотвѣтственномъ вѣсу ихъ зарядѣ, по причинѣ ограниченнаго вѣса снарядовъ, то, которое тяжелѣе, получитъ бо́льшую скорость; такъ какъ оно противопоставляетъ вѣсомъ своимъ болѣе преграды пороховой силѣ.

Посему снаряды изъ плотнаго и тяжелаго чугуна будутъ имѣть бо́льшую дальность. Но если бъ мы сіе заключеніе вздумали примѣнить къ картечи (единственному снаряду, котораго вѣсъ, при данномъ калибрѣ, зависитъ отъ нашего произвола), и увеличили бы вѣсъ ея значительно, то поступили бы весьма несообразно; ибо вмѣстѣ съ увеличивающимся дѣйствіемъ пороховой силы на снарядъ, увеличится и давленіе, производимое ею на дно канала орудія, слѣдовательно и откатъ и разрушительное дѣйствіе выстрѣла на лафетъ, а потому сей послѣдній прежде времени испортится.

ГЛАВА III.

О величинѣ заряда для орудій.

Прежде нежели приступимъ къ объясненію тѣхъ правилъ, на коихъ основывается конструкція Артиллерійскихъ орудій, необходимо дать понятіе о величинѣ заряда; тѣмъ болѣе, что нѣкоторыя части устройства орудій, напримѣръ: ихъ длина, толстота стѣнъ и проч., находятся съ нимъ въ тѣсной связи.

Обстоятельства, отъ которыхъ зависитъ величина заряда. Величина заряда зависитъ преимущественно отъ пяти обстоятельствъ: 1) отъ калибра орудія или отъ вѣса снарядовъ, которыми изъ него стрѣляютъ, 2) отъ величины зазора, 3) отъ длины орудія, 4) отъ толстоты стѣнъ и вѣса орудія съ лафетомъ, 5) отъ того употребленія, для каковаго орудіе назначено.

1.) *Отъ калибра.* Чѣмъ тяжелѣе снарядъ, тѣмъ болѣе потребно силы для сообщенія ему надлежащей скорости. Посему обыкновенно выражается величина заряда въ частяхъ вѣса ядра. Такъ наприм. говорится: зарядъ въ $\frac{1}{4}$, въ $\frac{1}{3}$, въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра и проч.

2.) *Отъ зазора.* Ежели зазоръ слишкомъ великъ, то сквозь оный будетъ пропадать много пороховой жидкости, совершенно понапрасну. Гютонъ по своимъ изслѣдованіямъ нашелъ, что сквозь зазоръ, составляющій $\frac{1}{20}$ часть калибра орудія, теряется отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ всей пороховой силы.

3.) *Отъ длины орудія*; ибо въ короткомъ орудіи, несообразно великій зарядъ не успѣетъ сгорѣть, какъ уже ядро вылетитъ изъ канала: и потому снарядъ не окажетъ того дѣйствія, какого отъ него ожидали.

Казалось бы, что отъ прибавленія пороха въ зарядъ, — при достаточной длинѣ орудія, всегда должно послѣдовать приращеніе въ скорости снаряда; однако сіе предположеніе въ самомъ дѣлѣ не можетъ исполниться. Ибо во первыхъ: воздухъ оказываетъ значительное сопротивленіе, которое, какъ по наблюденіямъ извѣстно, бываетъ тѣмъ болѣе, чѣмъ сильнѣе стремленіе снаряда; но возрастаетъ по соразмѣрности, несравненно бо́льшей, чѣмъ скорость отъ прибавленія заряда. Слѣдовательно необходимо долженъ быть предѣлъ, за который

скорость снаряда перейти не можетъ. Во вторыхъ: свойство пороха, воспламеняться постепенно, причиною тому, что при безпрестанномъ увеличиваніи заряда, мы весьма скоро достигнемъ до того, что онъ не успѣетъ воспламениться весь, пока ядро пребываетъ въ каналѣ; (*) и потому всякое дальнѣйшее прибавленіе заряда, укорачивая длину канала, а слѣдовательно уменьшая время дѣйствія пороховыхъ гасовъ на снарядъ, можетъ послужить только къ уменьшенію дальности полета. Доказательствомъ сему могутъ служить старинныя орудія, у которыхъ длина была въ 40 или болѣе калибровъ, а дальность выстрѣла при зарядахъ въ $\frac{3}{4}$ и даже въ полный вѣсъ ядра (каковые заряды нынѣ никогда не упо-

(*) Должно помнить то, что мы выше сего сказали о воспламененіи пороха. Почитать оное мгновеннымъ или почти мгновеннымъ можно только при обыкновенныхъ, нынѣ употребительныхъ зарядахъ; а сожженіе зеренъ, или образованіе изъ нихъ полнаго количества гасовъ, требуетъ во всякомъ случаѣ замѣтнаго времени. Но чѣмъ болѣе зарядъ, тѣмъ постепенность воспламененія пороха становится замѣтнѣе, а потому и сожженіе зеренъ потребуетъ бо́льшаго времени, ибо воспламененіе есть начало горѣнія.

пребляются) гораздо менѣе, чѣмъ у нынѣшних орудій.

Посему должно допустить, что для каждой произвольной длины орудія, существуетъ извѣстный зарядъ, котораго увеличить нельзя, потому что порохъ не воспламенится и не сгоритъ весь, пока ядро пребываетъ въ каналѣ. Сей зарядъ старались найти опытами, по коимъ оказалось: что количество пороха, равняющееся $\frac{1}{3}$ вѣса ядра, подходитъ весьма близко къ означенному предѣлу, и что таковому заряду соотвѣтствуетъ длина орудія около 18 калибровъ; ибо, при длинѣ въ 16 калибровъ, сей же зарядъ придаетъ снаряду уже скорость, нѣсколько меньшую, (слѣдовательно часть его не успѣваетъ сгорѣть); такъ что средняя дальность, извлеченная изъ достаточнаго числа выстрѣловъ, оказалось отъ 100 до 150 шаговъ менѣе дальности изъ таковаго же орудія, въ 18 калибровъ длиною.

4.) *Еще зависитъ зарядъ отъ толщины стѣнъ орудія и отъ вѣса его лафета.* Первое обстоятельство само собою ясно; ибо чѣмъ болѣе зарядъ, тѣмъ сильнѣе будетъ давленіе порохо-

вой жидкости на стѣны канала, и слѣдовательно должно будетъ или сдѣлать оныя прочнѣе, дабы онѣ могли выдержать дѣйствіе гасовъ, либо уменьшить зарядъ. Второе же заключеніе требуетъ особаго поясненія.

Чѣмъ легче орудіе и его лафетъ, тѣмъ при одинаковыхъ впрочемъ обстоятельствахъ, откатъ будетъ болѣе; ибо пороховой силѣ легче будетъ сдвинуть орудіе съ мѣста. Но, съ прибавленіемъ заряда, откатъ или разрушительное дѣйствіе выстрѣла на лафетъ еще болѣе увеличится, и весьма скоро приведетъ лафетъ въ негодность, о чемъ мы въ послѣдствіи будемъ говорить пространнѣе. Сверхъ того большой зарядъ и на самыя стѣны канала будетъ производить весьма сильное дѣйствіе. По симъ причинамъ стараются, по возможности, не употреблять заряда въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра, даже и для тѣхъ орудій, у коихъ длина отъ 18 до 24 калибровъ, хотя оный зарядъ сообщаетъ (какъ мы выше видѣли) снаряду самую большую дальность; ибо выигрышъ въ дальности не можетъ замѣнить тѣхъ неудобствъ, кото-

рыя происходятъ отъ скорой порчи самаго орудія и разрушенія его лафета.

5.) Наконецъ *величина заряда зависитъ отъ того употребленія, для котораго назначается орудіе.* Если бъ для полевыхъ орудій назначить большой зарядъ, то необходимо нужно было бы сдѣлать стѣны у нихъ толще и лафетъ тяжелѣе, отъ чего они не могли бы слѣдовать съ удобностію за тѣми войсками, съ которыми они должны дѣйствовать.

Съ другой стороны слишкомъ малый зарядъ хотя и послужилъ бы къ сбереженію орудія и его лафета, но снаряды, онымъ выстрѣленные, не имѣли бы потребной дальности и силы ударенія. Самые малые заряды употребляются для крупныхъ рикошетныхъ выстрѣловъ, при осадахъ крѣпостей; но по опытамъ найдено, что и въ семъ случаѣ не должно класть пороха менѣе $\frac{1}{12}$ вѣса ядра; ибо иначе сила ударенія снаряда, будетъ слишкомъ мала, и отъ того онъ не нанесетъ никакого почти вреда такимъ предметамъ, которые оказываютъ достаточное сопротивленіе.

Опредѣленіе заряда по опыту.

Зная теперь предѣлъ для заряда наибольшаго (то есть въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра) и наименьшаго (въ $\frac{1}{32}$ вѣса ядра), разсмотримъ способъ, какъ находить приличный зарядъ для разныхъ дѣйствій изъ орудій.

Избираемый для орудія зарядъ долженъ исполнить преимущественно два условія: 1-е) сообщить снаряду такую скорость, чтобы онъ, долетѣвъ до предмета, могъ совершить вполнѣ назначеніе выстрѣла; а во 2-хъ) неоказывать слишкомъ большаго разрушительнаго дѣйствія на стѣны канала и на лафетъ.

Предполагали найти таковый зарядъ вычисленіями: но какъ при оныхъ нельзя брать въ соображеніе ни прочности орудія и его лафета, ни степени сопротивленія предмета, служащаго цѣлью для выстрѣловъ; то и невозможно было получить вѣрныхъ выводовъ, а надлежало прибѣгнуть къ опытамъ.

Опыты, съ надлежащимъ вниманіемъ произведенные, безъ сомнѣнія могутъ въ семъ случаѣ дать результаты, на вѣрность коихъ можно положиться, но требуютъ за то большихъ издержекъ, потому что при однихъ

только результатахъ, извлеченныхъ изъ значительнаго числа выстрѣловъ, не единообразное дѣйствіе пороха и вліяніе другихъ случайныхъ обстоятельствъ становятся незамѣтными.

Для опредѣленія приличнѣйшаго заряда опытомъ, есть два средства:

1.) Стрѣлять съ извѣстнаго разстоянія въ предметы, которые оказывали бы довольно значительное и по возможности единообразное сопротивленіе; а по дѣйствію, производимому на оные снарядами, судить о силѣ заряда. Въ семъ случаѣ цѣлью для выстрѣловъ обыкновенно служатъ деревянные срубы, одинъ за другимъ близко поставленные, при чемъ нерѣдко пространство между ними наполняется крѣпко уколоченною землею.

2.) Испытываютъ дѣйствіе зарядовъ дальностію, каковую они сообщаютъ снарядамъ. Для сего, кажется, лучше всего будетъ стрѣлять изъ орудія, подъ возвышеніемъ въ $2\frac{1}{2}$ или въ 3 градуса, различными зарядами, начиная отъ какого нибудь малаго предѣла, и доходя до самаго большаго въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра. Каждымъ зарядомъ производить не менѣе 30 выстрѣловъ,

дабы получить среднюю дальность, самую сообразную, и при томъ какъ можно точнѣе замѣчать первыя паденія снарядовъ. Такъ какъ намъ могутъ сдѣлать вопросъ, отъ чего для пробныхъ выстрѣловъ назначаемъ возвышеніе орудія въ $2\frac{1}{2}$ или въ 3 градуса, то покажемъ тому причину.

Если станемъ стрѣлять подъ разными углами возвышенія, то, дабы получить наибольшее дѣйствіе отъ выстрѣла, необходимо нужно орудію, возвышенному на бо́льшее число градусовъ, дать и бо́льшій зарядъ; потому что въ семъ случаѣ снарядъ долженъ восходить въ каналѣ по плоскости, болѣе или менѣе наклонной. Отъ сего мы для каждаго возвышеннаго положенія орудія, при опытахъ, получили бы особый зарядъ. Но совершенно несообразно было бы назначать, напримѣръ для полевыхъ орудій различной величины заряды; ибо тогда надлежало бы, или вовсе отказаться отъ стрѣльбы картузами, столь выгодной для скораго дѣйствія, или возить съ собою разной величины заряды, которые соотвѣтствовали бы, по крайней мѣрѣ, главнѣйшимъ или

употребительнѣйшимъ угламъ возвышенія. Отъ сего, во время самаго дѣла, происходили бы безпрестанныя замѣшательства при выборѣ зарядовъ. Между тѣмъ и теорія (при соображеніи начальныхъ скоростей снарядовъ) и самые опыты доказываютъ, что различіе между зарядами, производящими наибо́льшее дѣйствіе при разныхъ углахъ возвышенія, не весьма значительно; слѣдовательно, нѣтъ большой надобности отыскивать таковые заряды въ точности, а достаточно будетъ найти одинъ общій зарядъ для всѣхъ угловъ; при чемъ, дабы болѣе приблизиться къ истинѣ, лучше будетъ дать орудію среднее возвышеніе между возвышеніемъ самымъ меньшимъ, (которое, смотря по устройству мушки у орудія, можетъ быть равно нулю, или довольно близко къ одному градусу), и самымъ большимъ, употребительнымъ въ полѣ, т. е. въ 6 градусовъ; что и составитъ уголъ въ $2\frac{1}{2}$ или 3 градуса.

При томъ и другомъ способѣ испытывать дѣйствіе зарядовъ, необходимо нужно замѣчать тѣ, отъ которыхъ орудіе и лафетъ приходятъ

въ сильное сотрясеніе. Разумѣется, что сихъ послѣднихъ не должно назначать ни для какихъ дѣйствій, или, по крайней мѣрѣ, избѣгать оныхъ по возможности. Надобно еще замѣтить, что при сихъ пробахъ необходимо нужно избирать ядра самой правильной фигуры, и стрѣлять, если можно, однимъ и тѣмъ же порохомъ.

Общія отношенія между зарядами у орудій одного рода, но разныхъ калибровъ.

Если мы будемъ соображать величину зарядовъ для двухъ орудій одного рода (напримѣръ пушекъ), но не равныхъ калибровъ, то надлежитъ взять во вниманіе слѣдующее:

1.) Изъ двухъ зарядовъ, сходныхъ между собою по содержанію въ частяхъ вѣса ядра наприм. въ $\frac{1}{2}$ ядра, у 24 фунт. пушки 12 фунтовъ пороха, а у 6 фунт. 3 фунта) зарядъ у большаго орудія окажетъ несравненно сильнѣйшее дѣйствіе на стѣны канала и на лафетъ, ибо воспламененіе, по соразмѣрности количества пороха, будетъ въ большемъ зарядѣ несравненно быстрѣе и жаръ при ономъ гораздо болѣе.

2.) Снарядъ, выстрѣленный изъ большаго орудія, не такъ скоро потеряетъ сообщенную

ему скорость отъ сопротивленія воздуха, какъ малый; (*) ибо, при равныхъ скоростяхъ, сопротивленіе воздуха можно положить пропорціональнымъ квадратамъ діаметровъ снарядовъ, а количество движенія кубамъ ихъ.

3.) Ни въ какомъ орудіи зарядъ увеличенный въ n разъ, не сообщитъ снаряду скорости, въ n разъ бо́льшей; но приращеніе будетъ всегда менѣе, чѣмъ бы по отношенію зарядовъ слѣдовало, и тѣмъ незначительнѣе, чѣмъ болѣе цѣлый зарядъ. Причиною сему отчасти сопротивленіе воздуха, отчасти же и то, что бо́льшій зарядъ занимаетъ по длинѣ канала болѣе мѣста; слѣдовательно, въ одномъ и томъ же орудіи, пространство впереди снаряда становится менѣе. Сверхъ того, при весьма большихъ зарядахъ, весь порохъ не воспламенится или не сгоритъ, пока ядро не вылетитъ изъ канала, и слѣдовательно часть заряда не будетъ вовсе служить къ увеличенію дальности полета.

(*) Само собою разумѣется, что здѣсь предполагаются снаряды, между собою подобные и сдѣланные изъ одного и того же вещества.

Изъ всего вышеизложеннаго можно сдѣлать заключеніе, что для большихъ орудій заряды, по соразмѣрности, могутъ быть назначены нѣсколько менѣе, чѣмъ для малыхъ орудій.

Опредѣленіе заряда для полевыхъ орудій.

Приступимъ теперь къ опредѣленію зарядовъ для разнаго рода и калибра орудій, на основаніи результатовъ, выведенныхъ изъ опытовъ.

Такъ какъ изъ полевыхъ орудій дѣйствуютъ вообще по такимъ предметамъ, которые не представляютъ значительнаго сопротивленія, то снарядамъ ихъ нѣтъ надобности въ большой силѣ ударенія. По сему и не должно назначать для нихъ большихъ зарядовъ, тѣмъ болѣе, что при большомъ зарядѣ надлежало бы дать стѣнамъ ихъ большую толщину, а лафетамъ большій вѣсъ, отъ чего они лишились бы главнѣйшей выгоды своей, удобности въ движеніяхъ.

Приличнѣйшій зарядъ подъ ядро.

На семъ основаніи вообще принято, что для полевыхъ пушекъ, въ 18 калибровъ длиною, зарядъ въ $\frac{1}{3}$ вѣса ядра, есть самый приличный, а если длина менѣе помянутой мѣры, то зарядъ еще нѣсколько убавляютъ. Такимъ

образомъ для нашихъ батарейныхъ и легкихъ пушекъ зарядъ установленъ около $\frac{1}{4}$ вѣса ядра.

При дѣйствіи осадныхъ орудій, большая сила ударенія необходима для пробиванія брешей, и потому въ нѣкоторыхъ Государствахъ полагается для сего дѣйствія зарядъ въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра. Но какъ таковый зарядъ скоро портитъ лафетъ и самое орудіе, то кажется сообразнѣе, пожертвовать частію силы ударенія, и тѣмъ сберечь орудіе, употребивъ и для пробиванія брешей преимущественно зарядъ въ $\frac{1}{3}$ вѣса ядра.

Приличнѣйшій зарядъ подъ картечь.

Величина заряда подъ картечь зависитъ, безъ сомнѣнія отъ вѣса картечи, но въ семъ отношеніи нѣтъ ничего опредѣленнаго. Шарнгорстъ, по своимъ опытамъ, заключаетъ, что оный долженъ быть въ 5 или въ 4 раза менѣе вѣса картечи, и что зарядъ, превосходящій сію послѣднюю величину, разрушитъ весьма скоро лафетъ, нисколько не улучшивая дѣйствія картечи. У насъ, въ Пруссіи и Саксоніи, подъ картечь полагается тотъ же самый зарядъ, что подъ ядро; во Франціи и Ав-

стріи кладутъ подъ картечь болѣе пороха, чѣмъ подъ ядро, а въ Англіи менѣе.

Причиною таковому несогласію кажется то, что при назначеніи заряда разсматривали дѣйствіе картечи съ двухъ различныхъ точекъ зрѣнія. Опыты показываютъ, что на близкихъ дистанціяхъ дѣйствіе картечи при ме́ньшемъ зарядѣ бываетъ преимущественнѣе, ибо пули менѣе разсыпаются; напротивъ, при дѣйствіи на дальнихъ дистанціяхъ, увеличенный зарядъ доставляетъ ту выгоду, что пули летятъ далѣе, и имѣютъ бо́льшую силу ударенія.

Приличнѣйшій зарядъ подъ гранату и бомбу.

Заряды подъ гранаты и бомбы должны быть менѣе зарядовъ подъ ядра по слѣдующимъ причинамъ:

1.) Орудія, изъ которыхъ обыкновенно стрѣляютъ сими снарядами, (единороги, гаубицы и мортиры) дѣлаются всегда короче пушекъ.

2.) Отъ дѣйствія большаго заряда могло бы случиться, что бомба или граната разбилась въ каналѣ, особенно при большомъ зазорѣ.

3.) Такъ какъ орудія сіи стрѣляютъ обыкновенно подъ возвышеніями, бо́льшими нежели пушки, то сильные заряды весьма скоро

испортили бы ихъ лафеты; ибо разрушительное дѣйствіе выстрѣла на лафетъ увеличивается вмѣстѣ съ прибавленіемъ угла возвышенія, какъ то ниже въ главѣ объ откатѣ объяснено будетъ обстоятельно.

4.) Хотя гранаты бросаютъ и подъ малыми углами возвышенія: но для тѣхъ дѣйствій, каковыя отъ нихъ требуются, нѣтъ надобности въ силѣ ударенія; ибо даже для сдѣланія обвала въ земляномъ брустверѣ, для каковой цѣли гранаты, по причинѣ разрыва своего, несравненно преимущественнѣе ядеръ, необходимо, нужно чтобы гранаты не углублялись много въ землю, потому, что иначе онѣ или вовсе не будутъ разрываться, или разрывъ ихъ произведетъ только сотрясеніе внутри бруствера, которое, по малой упругости земли, не сообщится отдаленнымъ частямъ, и потому не произведетъ значительнаго вреда наружной крутости. По симъ причинамъ заряды (самые большіе по положенію у единороговъ, гаубицъ и мортиръ) бываютъ всегда менѣе зарядовъ пушечныхъ.

У нашихъ полевыхъ единороговъ зарядъ составляетъ $\frac{1}{5}$ вѣса гранаты, а у пудоваго онъ равенъ 6 фунтамъ или $\frac{3}{20}$ бомбы. У гаубицъ въ иностранныхъ Артиллеріяхъ заряды менѣе единорожныхъ, такъ какъ сіи орудія гораздо короче единороговъ; для мортиръ же назначается полный зарядъ еще несравненно менѣе. У нашихъ 5-ти пудовыхъ, онъ составляетъ 12 фунтовъ, т. е. менѣе $\frac{1}{16}$ вѣса бомбы; но по опытамъ оказывается, что и сей зарядъ слишкомъ великъ, ибо отъ его дѣйствія, какъ станокъ, такъ и самое орудіе, весьма скоро портятся.

Для мортиръ 2-хъ пудовыхъ полный зарядъ составляетъ 5 фунтовъ или $\frac{1}{18}$ вѣса бомбы, наконецъ для $\frac{1}{2}$ пудовой мортиры полной зарядъ равенъ $1\frac{1}{2}$ фунта или менѣе $\frac{1}{14}$ вѣса гранаты, но, кажется, также слишкомъ великъ. (*)

Назначеніе заряда подъ брандкугели.

Для опредѣленія заряда подъ брандкугель, каркасъ и свѣтящее ядро, предполагаютъ упо-

(*) Впрочемъ должно замѣтить, что постоянными зарядами стрѣляютъ только одни полевыя орудія, а заряды для осадныхъ, и въ особенности для мортиръ, зависятъ отъ обстоятельствъ и условій самой стрѣльбы, и бываютъ весьма разнообразны.

требитъ отношеніе между вѣсомъ бомбы и каждаго изъ означенныхъ снарядовъ; но сіе правило даетъ заряды слишкомъ великіе, особливо для каркасовъ и свѣтящихъ ядеръ, которыя отъ большаго заряда будутъ разбиты еще въ каналѣ орудія. У насъ по сему предмету существуетъ особое положеніе: подъ брандкугели у пушекъ зарядъ составляетъ только половину противъ заряда подъ ядро; у единороговъ (кромѣ $\frac{1}{4}$ пудоваго, у коего подъ брандкугель полагается 2 фунта пороха) онъ также менѣе, чѣмъ подъ гранату; подъ каркасы и свѣтящія ядра полагается на каждой фунтъ снаряда по $4\frac{1}{2}$ золотника пороха.

Каркасы и свѣтящія ядра.

Зарядомъ разрывнымъ называется количество пороха, помѣщаемое во внутренность гранаты или бомбы для разрыва оной.

Назначеніе разрывнаго заряда въ бомбы и гранаты.

Чѣмъ болѣе разрывный зарядъ, тѣмъ на бóльшее число кусковъ разрываетъ гранату или бомбу, и тѣмъ далѣе будутъ куски сіи разбросаны. Такъ, напримѣръ, нашу 5-ти пудовую бомбу отъ $3\frac{1}{2}$ фунтовъ пороху, разрываетъ на 7 кусковъ (среднимъ числомъ), потомъ вмѣстѣ съ прибавленіемъ пороха увеличивается и чи-

сло черепьевъ при разрывѣ, такъ что отъ 11 фунтовъ оное доходитъ до 20-ти.

Число черепьевъ, при разрывѣ гранатъ, почти такое же, какъ у бомбъ, съ тою лишь разницею, что самые куски менѣе.

Чѣмъ хрупче чугунъ, изъ котораго вылитъ пустой снарядъ, тѣмъ менѣе пороху нужно для его разрыва. Въ гранаты, бросаемыя для пораженія людей, нѣтъ надобности класть большаго разрывнаго заряда; напротивъ въ гранаты, назначенныя для сдѣланія обвала въ земляномъ брустверѣ, и въ бомбы, бросаемыя для разрушенія строеній, необходимо нужны самые большіе разрывные заряды, дабы сотрясеніе, при разрывѣ происходящее, было сильнѣе.

Назначеніе заряда въ ручныя орудія.

Опредѣленіе заряда для ручныхъ огнестрѣльныхъ орудій основывается также на вышеизложенныхъ общихъ правилахъ.

Слишкомъ сильный зарядъ причинитъ большую отдачу, и сверхъ того увеличенное давленіе пороховой жидкости заставитъ сдѣлать стѣны у ствола весьма толстыя, отъ чего орудіе будетъ тяжело и неудобно. Малый же зарядъ не сообщитъ пулѣ надлежащей дально-

сти и силы ударенія, а потому дѣйствіе выстрѣла будетъ слабое и ничтожное.

Прежде вообще принятъ былъ для обыкновеннаго пѣхотнаго ружья зарядъ въ полъ вѣса пули; но какъ нынѣ ружья стали дѣлать легче и стѣнами тонѣе, то необходимо было убавить и зарядъ. Опыты, по сему предмету произведенные, показали, что зарядъ въ $2\frac{1}{2}$ золотника для нашего пѣхотнаго ружья (у коего калибръ равенъ 7 линіямъ) весьма достаточенъ; при чемъ должно замѣтить, что часть онаго насыпается на полку, и служитъ для сообщенія огня заряду.

Для ружей кирасирскихъ и драгунскихъ, которыя короче и легче пѣхотныхъ, зарядъ составляетъ два золотника; для гусарскихъ и конно-егерскихъ, кои еще легче и короче, $1\frac{1}{2}$ золотника, а для пистолетовъ одинъ золотникъ.

Назначенное по сему положенію количество пороха всыпается въ гильзу склеенную изъ писчей бумаги, куда вкладывается также и пуля, и зарядъ, такимъ образомъ приготовленный, называется *боевымъ патрономъ.* Если

же въ гильзу будетъ положенъ одинъ только порохъ безъ пули, то патронъ называется *холостымъ*.

Изготовленіе ружейныхъ патроновъ.

Покажемъ здѣсь изготовленіе патроновъ, такъ какъ оно составляетъ предметъ, который долженъ знать всякій Артиллерійскій Офицеръ.

Бумага для патроновъ избирается не толстая, не ломкая, не слишкомъ мягкая, но довольно плотная. Для нашихъ ружейныхъ патроновъ боевыхъ, листъ обыкновенной величины разрѣзывается, сперва по длинѣ, на три

Фиг. 3.

части; потомъ каждая часть пополамъ, и наконецъ каждая половина еще на двое по діогонали, которая, начинаясь на 2 дюйма и 2 линіи, и отступя отъ лѣваго верхняго угла, проходитъ къ правому нижнему углу на 2 дюйма и 2 линіи выше онаго. (какъ видно на фигурѣ). Такимъ образомъ изъ листа писчей бумаги получится 12 бумажекъ для ружейныхъ патроновъ боевыхъ.

Для пистолетныхъ патроновъ разрѣзывается

Фиг. 4

листъ сперва по длинѣ на 4 части, а потомъ точно такъ какъ для ружейныхъ, отъ чего

изъ листа получится 16 бумажекъ. Наконецъ для холостыхъ патроновъ всякаго оружія, разрѣзывается листъ на 16 кусковъ, какъ для пистолетныхъ боевыхъ.

Бумажки патронныя дѣлаются трапеціею для того, чтобы бумага около пули была въ три оборота, и имѣла бóльшую крѣпость, а тамъ гдѣ скусываютъ патронъ, только въ одинъ оборотъ.

Для скатыванія бумажекъ въ патронныя гильзы употребляется навойникъ (въ діаметрѣ $6\frac{1}{4}$ линій, длиною 7 дюймовъ), у коего на одномъ концѣ вырѣзано сферическое углубленіе, въ которое должна входить пуля одною третьею частію. На семъ навойникѣ накатываютъ бумажку такимъ образомъ, (фиг. 5) чтобы косая сторона пришлась на верху, а противолежащая ей, прямо по длинѣ навойника, и обѣ сіи стороны, намазавъ немного клейстеромъ, приклеиваютъ къ гильзѣ. Въ скатанную такимъ образомъ гильзу вкладываютъ пулю такъ, чтобы она легла въ углубленіе, сдѣланное въ навойникѣ, а гильза сверхъ пули оставалась бы на $\frac{1}{4}$ дуюйма пустою. Сія Фиг. 6.

пустота оставляется для обгибанія около пули, и на сей конецъ надрѣзывается зубцами, и намазывается клейстеромъ. Потомъ зубцы накладываются на пулю, и патронъ съ сего конца округляется въ сдѣланной для сего на рабочемъ столѣ ямочкѣ. Наконецъ, вынувъ навойникъ, высушиваютъ патронъ.

Въ приготовленную такимъ образомъ гильзу, всыпается слѣдующее по положенію количество пороха, посредствомъ мѣдной или жестяной мѣрочки.

Утряся порохъ плотно, загибаютъ оставшуюся пустоту гильзы: сперва вплоть у самаго пороха, перегнувъ ее поперегъ паралельно по основанію патрона (какъ показываетъ фиг. 7), потомъ ту часть загнутой гильзы, которая переходитъ за ширину патрона, обгибаютъ въ другую сторону такъ, чтобы весь остальный конецъ ея улегся внизъ по длинѣ патрона, (какъ видно на фиг. 8).

Готовые патроны повѣряютъ, пропуская ихъ сквозь отрѣзокъ ствола, а потомъ связываютъ десятками, наблюдая, чтобы пуля од-

ного патрона не приходилась на пулѣ другаго, и наконецъ укладываютъ въ ящики.

Діаметръ пули для нашего солдатскаго огнестрѣльнаго оружія равенъ $6\frac{1}{4}$ линіямъ. Вѣсъ ея зависитъ отъ удѣльнаго вѣса того свинца, изъ котораго она вылита, и бываетъ съ небольшимъ $5\frac{1}{2}$ и до 6 золотниковъ; но для литья пуль отпускается круглымъ числомъ по 6 золотниковъ на каждую пулю, да сверхъ того на угаръ по 36 золотниковъ свинца на каждый пудъ. Литье пуль.

Свинецъ въ пули переливается въ желѣзныхъ формахъ, у которыхъ сферическая пустота должна быть въ діаметрѣ немного болѣе пули; ибо иначе сія послѣдняя, послѣ осадки мешалла при его охлажденіи, будетъ слишкомъ мала.

Для литья пуль должно имѣть котелъ величины, соразмѣрной количеству переливаемаго свинца, (лучше ежели котелъ сей будетъ вмазанъ въ печь), и разведя подъ нимъ огонь, класть нарубленный въ небольшіе куски свинецъ въ котелъ, уже довольно разгоряченный.

Когда свинецъ начнетъ распускаться, то засыпаютъ его по немногу мѣлкимъ углемъ, такъ, чтобы вся поверхность расплавленнаго металла покрылась слоемъ, на палецъ толщиною. Сіе дѣлается, для того чтобы уменьшить утрату металла отъ угара; ибо большая часть того свинца, которое пропало бы, вбирается въ уголь, и можетъ быть въ послѣдствіи опять изъ него извлечена.

Дабы узнать, имѣетъ ли свинецъ степень плавкости, потребную для хорошаго отлитія пуль, то должно сложить бумажку въ трое или въ четверо, и опустя ее въ свинецъ, тотчасъ вынуть. Ежели бумага заплѣетъ, то плавка въ настоящей порѣ; если же не заплѣетъ, то еще не готова, а ежели загорится, то уже слишкомъ разгорячена, и должно прибавить нѣсколько свинцу въ кускахъ.

Металлъ черпаютъ изъ котла уполовникомъ, и наливаютъ въ формы, прибавляя между тѣмъ въ котелъ свинцу въ кускахъ, по мѣрѣ убыли металла, и засыпая, (какъ выше сказано), поверхность его толченымъ углемъ. Когда пули застынутъ, то вынимаютъ ихъ

изъ формы, срѣзываютъ хвостики или прибыль, образовавшуюся въ литникѣ, и калибруютъ ихъ.

Для извлеченія свинца, вобравшагося въ уголь, должно положить сей послѣдній въ особый котелъ вмѣстѣ съ опилками, такимъ образомъ, чтобы попеременно былъ слой угля, и слой опилковъ, а на верху бы пришелся слой опилковъ. Потомъ развести сильный огонь, и когда верхніе опилки начнутъ тлѣть, то мѣшать въ котлѣ, отъ чего свинецъ, отдѣлясь отъ угля, опустится на дно котла, и можно будетъ разливать его въ формы. Такимъ образомъ извлекается большая часть свинца изъ угля, а пропадаетъ его только около тридцати шести золотниковъ на каждый пудъ металла.

Окончимъ главу сію краткимъ изложеніемъ тѣхъ правилъ, которыя необходимо нужно соблюдать при храненіи снарядовъ и готовыхъ зарядовъ.

Храненіе ядеръ неснаряженныхъ гранатъ и т. п.

Ядра, картечныя пули, равномѣрно бомбы, гранаты, и зажигательныя ядра неснаряженныя, укладываются въ правильныя кучи, всего лучше подъ навѣсами, или по крайней мѣрѣ на

платформахъ. Если же ни того, ни другаго нѣтъ, то необходимо нужно кругомъ каждой кучи сдѣлать деревянную раму и небольшой ровикъ для стоку воды; а пустые снаряды класть отверстіями внизъ. Кучи должны быть не слишкомъ высоки, дабы не трудно было складывать ихъ, и не слишкомъ малы, чтобы не занять много мѣста.

Весьма естественно, что при сохраненіи снарядовъ, въ особенности на открытомъ воздухѣ, поверхность ихъ, отъ дѣйствія сырости, скоро покрывается ржавчиною, отъ которой увеличивается ихъ діаметръ. Для очищенія снарядовъ отъ сего, въ Англіи употребляются бочки, или деревянные цилиндры, которые, будучи поставлены на особомъ стелажѣ, приводятся въ движеніе около оси своей посредствомъ двухъ, въ днахъ бочки или цилиндра, вдѣланныхъ рукоятокъ, за которыя вертятъ два человѣка. Бочки сіи съ наложеннымъ въ нихъ извѣстнымъ числомъ ядеръ или другихъ снарядовъ, приводятъ въ круговое движеніе, отъ чего снаряды стираютъ другъ съ друга ржавчину. За неимѣніемъ цилиндровъ

можно для сей же цѣли употребить ящики съ придѣланными къ концамъ ихъ рычагами, за которые люди приводятъ ящики съ наложенными снарядами въ движенiе взадъ и впередъ. Наконецъ весьма хорошее предохранительное средство отъ ржавчины составляетъ осмолка снарядовъ, но она, по причинѣ дороговизны, употребляется только у снаряжаемыхъ пустыхъ снарядовъ.

Храненiе снаряженныхъ бомбъ и т. п.

Снаряженныя гранаты, бомбы, зажигательныя ядра и проч., укладываются внизу, если случится помѣщать ихъ въ пороховомъ магазинѣ, дабы въ случаѣ взрыва не увеличить вреда далекимъ разлетомъ сихъ снарядовъ. Кладутъ же ихъ невысокими кучами, и притомъ наблюдая, чтобы не испортить пластырей. Не худо покрыть ихъ цыновками или рогожами, и вообще помѣщать въ сторонѣ, тамъ, гдѣ они не препятствуютъ рабочимъ въ носкѣ различныхъ предметовъ, въ магазинѣ помѣщаемыхъ.

Храненiе готовыхъ зарядовъ.

Заряды готовые укладываются лежа на особыхъ полкахъ въ 6 или 8 рядовъ, причемъ каждый рядъ застилается паклею, и наблюдается, чтобы ядра или снаряды верхняго

ряда лежали на снарядахъ нижняго, дабы не смять пороха. Заряды сіи по временамъ должно осматривать и, чтобы сохранить армякъ отъ моли, выносить лѣтомъ въ хорошіе дни, и чесать картузы щетками.

Храненіе мѣлкихъ вещей.

Мѣлкія вещи, какъ то бомбовыя и гранатныя трубки, скорострѣльныя трубки, палительныя свѣчи должно укладывать въ ящики или боченки, связавъ напередъ скорострѣльныя трубки по 10 вмѣстѣ, а свѣчи по 25 или 50 для удобнѣйшаго счета.

Такимъ же образомъ надобно укладывать и готовые патроны, а лѣтомъ выносить ихъ для провѣтриванія, и осматривать какъ можно лучше. Если въ нѣкоторыхъ бумага окажется потертою, порохъ слежавшимся комками или другія неисправности, то отобравъ таковые патроны, передѣлать ихъ. Фитиль связывается сперва ровными пучками, содержащими въ себѣ извѣстное число аршинъ; а потомъ укладывается въ ящики или на особыхъ полкахъ, и въ семъ послѣднемъ случаѣ покрывается цыновками. Стопинъ связывается также пучками, потомъ обвертывается бумагою, и кладется въ ящики

Какъ фитиль, такъ и стапинъ по временамъ провѣтривать: первый на солнцѣ, потомъ выбить изъ него пыль, а второй въ тѣни.

Штигли, бомбовыя и гранатныя трубки ненабитыя класть въ ящики или боченки, и вообще въ такомъ мѣстѣ, гдѣ бы они не были подвержены дѣйствію солнечнаго жара.

Также и ящики или боченки, въ кои что либо изъ вышепоказанныхъ предметовъ укладывается, предохранять, по возможности, отъ дѣйствія солнечныхъ лучей, и наблюдать, чтобы они стояли не плотно другъ подлѣ друга, дабы воздухъ имѣлъ между ними совершенно свободное теченіе.

Перевозка зарядовъ и снарядовъ.

Готовые заряды перевозятся въ зарядныхъ ящикахъ или фурахъ, гдѣ должно ихъ обкладывать паклею, и уложить какъ можно плотнѣе. Если же приходится возить ихъ на обыкновенныхъ возахъ, то укладываются они (также помощію пакли) въ особые ящики. Такіе же ящики должно имѣть для снаряженныхъ бомбъ, гранатъ, зажигательныхъ снарядовъ и картечи въ жестянкахъ, если они перевозятся на

возахъ, при чемъ лучше всего будетъ внутренность ящиковъ разгородить на клѣтки.

Ящики сіи увязывать на возахъ какъ можно лучше, а промежутки между ними наполнять соломою. Если нѣтъ ящиковъ, то должны быть на возахъ устроены прочные короба, въ которые снаряды укладываются плотно помощію сѣна, и потомъ закрываются холщовыми, масленою краскою выкрашенными, брезентами, или соломою и досками, или вмѣсто досокъ, плотными цыновками.

ГЛАВА IV.

Теорія конструкціи Артиллерійскихъ орудій.

Дѣйствіе Артиллерійскихъ орудій имѣетъ вообще цѣль двоякую: нанести людямъ вредъ, и разрушить защиты непріятельскія.

Въ томъ и другомъ случаѣ предметы, въ которые стрѣляютъ, могутъ быть или совершенно открыты, или прикрыты спереди и съ другихъ сторонъ, или вмѣстѣ съ тѣмъ еще закрыты и сверху.

Для успѣшнаго дѣйствія, при сихъ трехъ условіяхъ, необходимы три различныхъ рода орудій; ибо никакъ невозможно устроить одно орудіе, а въ особенности лафетъ для него такимъ образомъ, чтобы оно, удовлетворяя всѣмъ означеннымъ требованіямъ, производило самое лучшее дѣйствіе. Такъ напримѣръ: орудіе, способнѣйшее къ пораженію незакрытыхъ предметовъ будетъ то, которое имѣетъ достаточную длину; ибо мы выше видѣли, что длинныя орудія, при равныхъ за-

рядахъ съ короткими, стрѣляютъ вообще далѣе. Между тѣмъ длинное орудіе будетъ неудобно для пораженія непріятеля въ закрытомъ мѣстѣ; потому что въ семъ случаѣ снаряды могутъ наносить ему вредъ не иначе, какъ перелетѣвъ чрезъ предметъ, служащій прикрытіемъ. Для сего, смотря по высотѣ того предмета и его отдаленію, должно будетъ дать орудію извѣстное, иногда довольно значительное возвышеніе, котораго не допуститъ конструкція лафета у длиннаго орудія. Посему то необходимо нужно для такихъ случаевъ имѣть особое укороченное орудіе. Наконецъ, для разрушенія защитъ, закрывающихъ непріятеля сверху, орудія должны быть еще короче, дабы снаряды могли быть бросаемы подъ большими углами, и падая съ бо́льшей высоты, причиняли бы болѣе вреда.

По симъ причинамъ введены во всѣхъ Артиллеріяхъ 3 рода орудій: пушки, единороги или гаубицы и мортиры.

Приступимъ къ разсмотрѣнію тѣхъ правилъ, на коихъ основывается конструкція сихъ орудій.

I. Пушки.

Сравненіе длинныхъ пушекъ съ короткими.

Длинныя пушки преставляютъ вообще слѣдующія выгоды:

1.) Такъ какъ они могутъ быть заряжены бо́льшимъ количествомъ пороха, и притомъ пороховая жидкость, по причинѣ длиннаго ихъ канала, дѣйствуетъ долѣе на снарядъ, то начальная скорость сего послѣдняго будетъ болѣе, слѣдовательно и полетъ его далѣе.

2.) Длинное орудіе можно прицѣлить лучше, потому что бо́льшее разстояніе между прицѣломъ и мушкою болѣе способствуетъ глазу. Сверхъ того даже и полетъ снаряда будетъ вѣрнѣе, ибо въ длинномъ каналѣ онъ болѣе времени слѣдуетъ по данному ему направленію.

3.) Выстрѣлы изъ длиннаго орудія лучше настилаютъ мѣсто по протяженію выстрѣла, потому что длинное орудіе, при одномъ и томъ же зарядѣ, сообщаетъ снаряду своему бо́льшую скорость, и потому требуетъ на извѣстномъ разстояніи ме́ньшаго угла возвышенія, чѣмъ короткое.

4.) Длинныя орудія менѣе портятъ амбразуры.

Выгоды короткихъ орудій состоятъ въ томъ, что имъ можно дать бо́льшее возвышеніе, и что они по легкости своей болѣе способны къ движеніямъ, и представляютъ болѣе удобности при дѣйствованіи.

Опредѣленіе длины пушекъ.

Мы уже выше сказали, что два обстоятельства, именно: длина орудія и его зарядъ, должны соотвѣтствовать одно другому, дабы получить дальнѣйшій выстрѣлъ; и потому можно, или по извѣстному заряду опредѣлить длину, такъ чтобы отъ сего заряда орудіе оказывало самое бо́льшее, по возможности, дѣйствіе; или по извѣстнымъ какимъ либо обстоятельствамъ назначить длину орудія, а потомъ пріискать самый приличный зарядъ. Въ обоихъ случаяхъ задача можетъ быть разрѣшена не иначе, какъ опытомъ, при чемъ должно помнить, что выстрѣлы, подъ разными углами возвышенія, весьма между собою различны. Старинные Артиллеристы опредѣлили длину орудій выстрѣлами, отпиливая каналъ ихъ постепенно; но какъ порохъ въ малыхъ количествахъ воспламеняется и сгораетъ медленнѣе, нежели въ большихъ, (что при тогдаш-

немъ несовершенномъ порохѣ имѣло важнѣйшее вліяніе), то по таковымъ опытамъ для малыхъ орудій получили бо́льшую длину, нежели для большихъ. Такъ напримѣръ: въ то время 24-хъ фунт. пушка была длиною въ 18, а 6 фунтовая въ 24 калибра.

Прежде также полагали, что чѣмъ орудіе длиннѣе, тѣмъ стрѣляетъ далѣе, и завели особый родъ пушекъ, которыя назывались *шлангами* или *змѣями*, (у насъ *пищалями*) и имѣли длину слишкомъ въ 40 калибровъ. Но розысканія, на точнѣйшихъ опытахъ основанныя, показали въ послѣдствіи, что длина орудія, при извѣстномъ зарядѣ, умножаетъ замѣтно дальность полета только до нѣкотораго предѣла.

Говоривъ о зарядахъ, мы уже пояснили, почему самый большій зарядъ для всѣхъ нынѣшнихъ пушекъ не долженъ быть болѣе полъ вѣса ядра, и что опытомъ найденная для сего заряда длина орудія есть въ 18 калибровъ. По таковымъ же опытамъ оказалось, что при помянутомъ зарядѣ, отъ прибавленія длины канала до 22 и даже до 24 калибровъ, дальность полета снарядовъ не увеличивается замѣтно; уменшается

же она, при длинѣ 16 калибровъ, только на 100 или на 150 шаговъ. Посему не нужно давать орудію длину болѣе 18 калибровъ, если нѣтъ никакихъ другихъ причинъ, заставляющихъ насъ дѣлать оное длиннѣе.

По новѣйшимъ опытамъ, произведеннымъ въ Норвегіи въ 1824 году, (гдѣ 6 фунтовую пушку, въ 22 калибра длиною, отпиливали постепенно до 12 калибровъ, и при каждой длинѣ производили по 50 выстрѣловъ, зарядами въ $\frac{3}{8}$ и $\frac{1}{8}$ вѣса ядра, избирая изъ оныхъ выстрѣловъ среднюю дальность) оказалось, что отъ заряда въ $\frac{1}{5}$ вѣса ядра, при длинѣ орудія отъ 22 до 12 калибровъ, выстрѣлы въ дальности неимѣютъ вовсе почти никакой разницы между собою. И потому, кажется, при означенномъ зарядѣ, можно бы орудію дать длину даже въ 12 калибровъ. Но таковое короткое орудіе производило бы выстрѣлы, менѣе вѣрные, и въ то же время облегченіе орудія, полученное отъ укороченія, не принесло бы существенной пользы; ибо, соотвѣтственно уменьшенію вѣса орудія, увеличивается откатъ, а вмѣстѣ съ нимъ и разрушительное дѣйствіе

выстрѣла на лафетъ; посему, уменьшивъ вѣсъ орудія, надлежало бы увеличить вѣсъ его лафета. Сообразивъ все сіе, кажется, можно согласиться, что излишнее укороченіе полевыхъ пушекъ болѣе вредно, чѣмъ полезно, и что самая приличная длина для нихъ, при зарядѣ въ $\frac{1}{3}$ вѣса ядра, есть отъ 16 до 18 калибровъ, при каковой длинѣ можно стрѣлять изъ нихъ даже зарядами въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра, — если по какимъ нибудь обстоятельствамъ потребно будетъ увеличить силу ударенія ихъ снарядовъ, оставляя безъ вниманія скорую порчу самаго орудія.

Пушки осадной и крѣпостной Артиллеріи могли бы также быть длиною въ 18 калибровъ, по крайней мѣрѣ, относительно дальности выстрѣловъ, нѣтъ надобности дѣлать ихъ длиннѣе. Но при дѣйствіи ихъ встрѣчается то особое обстоятельство, что они стрѣляютъ по большой части сквозь амбразуры, которыя весьма скоро испортятся, если дула орудій не будутъ входить въ оныя довольно далеко. Вообще почитаютъ необходимымъ, чтобы они входили въ амбразуры на 3

фута, и по сей причинѣ, какъ осадныя, такъ и крѣпостныя пушки, не должны быть короче $19\frac{1}{2}$ или 20 калибровъ. Впрочемъ здѣсь длина орудія зависитъ также отъ высоты колесъ его лафета; ибо чѣмъ выше будутъ сіи послѣднія, тѣмъ, при одной и той же длинѣ орудія, дуло станетъ менѣе входить въ амбразуру.

Опредѣленіе калибра пушекъ.

Прежде вообще имѣли орудія большихъ калибровъ и потому весьма тяжелыя, на томъ основаніи, что чѣмъ болѣе калибръ орудія тѣмъ оно стрѣляетъ далѣе. Хотя заключеніе сіе совершенно справедливо, ибо малые снаряды гораздо скорѣе теряютъ скорость свою отъ сопротивленія воздуха, чѣмъ большіе (чему причину мы уже выше пояснили); но таковое приращеніе дальности не увеличивается въ содержаніи сихъ калибровъ или вѣса ихъ снарядовъ. (т. е. 12 фунтовая пушка, при равныхъ обстоятельствахъ, не можетъ стрѣлять вдвое далѣе 6 фунтовой). Между тѣмъ орудія большихъ калибровъ и снаряды для нихъ, равно какъ возка оныхъ, стоятъ очень дорого, и сверхъ того самыя орудія не

удобны къ движенію и дѣйствованію. Посему выгода, получаемая отъ большой дальности выстрѣловъ изъ весьма большихъ орудій, вовсе не соотвѣтствуетъ неудобствамъ, сопряженнымъ съ ихъ употребленіемъ, и по сей причинѣ они нынѣ совсѣмъ не употребляются.

Орудія слишкомъ малыхъ калибровъ также невыгодны; ибо, требуя даже на довольно близкихъ разстояніяхъ большаго возвышенія, они стрѣляютъ невѣрно: снаряды ихъ имѣютъ малую силу ударенія, а картечные выстрѣлы, по малому вѣсу или малому числу пуль, оказываютъ слабое дѣйствіе.

Посему весьма большіе калибры, какъ неудобные къ движенію и дѣйствію, а самые малые, по незначительной пользѣ, ими приносимой, должны быть отвергнуты.

На основаніи многолѣтнихъ опытовъ на войнѣ, нынѣ вообще согласились въ томъ, что самый большой калибръ для пушекъ полевой Артиллеріи долженъ быть 12 фунтовой, а самой меньшой 6 фунтовой. Для осадной Артиллеріи, въ которой необходимо нужна значительная сила ударенія у снарядовъ, при достаточной удобности

въ движеніи, полагается калибръ самой большой 24 фунтовой; а для крѣпостной (отъ которой требуется менѣе способности къ движеніямъ) 36 фунтовой, и сими послѣдними орудіями вооружаются преимущественно приморскія крѣпости, дабы можно было поражать подходящіе непріятельскія корабли на довольно дальнихъ разстояніяхъ.

Изъ правила на счетъ самаго меньшаго калибра, дѣлаютъ исключеніе орудія, назначаемыя къ дѣйствію въ гористыхъ странахъ, гдѣ иногда за неимѣніемъ проѣзжихъ дорогъ, необходимо нужно переносить орудія и лафеты ихъ на рукахъ, и слѣдовательно пушки 6 фунтовыя были бы слишкомъ тяжелы. У насъ для сего рода Артиллеріи введены особые 3-хъ фунтовые единороги, коихъ вѣсъ составляетъ съ небольшимъ только 6 пудъ.

Опредѣленіе вѣса пушекъ.

Вѣсъ орудія, при данномъ калибрѣ, зависитъ отъ длины его и отъ величины заряда; ибо ежели у длиннаго орудія сдѣлать слишкомъ тонкія стѣны, то, по причинѣ легкости орудія, откатъ, который и безъ того отъ длины орудія увеличивается, увеличится еще

болѣе, и въ скоромъ времени разрушитъ лафетъ; притомъ же тонкостѣнное орудіе не въ состояніи будетъ выдержать дѣйствіе заряда. Съ другой стороны, чѣмъ тяжелѣе орудіе, тѣмъ оно менѣе способно къ движеніямъ и дѣйствію. Изъ сего слѣдуетъ, что вѣсъ орудія долженъ быть такъ опредѣленъ, чтобы въ немъ было достаточное, а не излишнее количество металла.

По опытамъ вообще найдено, что для мѣдныхъ орудій слѣдующее количество металла достаточно.

1.) Когда длина ихъ будетъ отъ 16 до 18 калибровъ, при зарядѣ въ $\frac{1}{4}$ вѣса ядра, по 100 фунтовъ на каждой фунтъ ядра; при зарядѣ въ $\frac{3}{8}$ вѣса ядра по 150 фунтовъ, а при зарядѣ въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра по 200 фунтовъ.

2.) При длинѣ орудія отъ 20 до 24 калибровъ:

Когда зарядъ въ $\frac{1}{4}$ вѣса ядра по 135 фунт.

—— —— въ $\frac{3}{8}$ —— —— — 190 ——

—— —— въ $\frac{1}{2}$ —— —— — 250 ——

О толстотѣ стѣнъ у пушекъ.

Нѣкоторые ученые предполагали сперва опредѣлить вычисленіями толстоту стѣнъ у орудія, а потомъ сообразно съ оными назначить

вѣсъ орудію. Но какъ законы, по которымъ дѣйствуетъ пороховая жидкость въ орудіи, при различныхъ зарядахъ, не открыты, и притомъ весьма трудно узнать основательно крѣпость метала, которую при сихъ вычисленіяхъ должно же было бъ опредѣлить опытомъ: (*) то лучшее средство, для узнанія толщины стѣнъ, суть опыты, производимые стрѣльбою изъ самыхъ орудій извѣстнымъ, за самый большой принятымъ зарядомъ.

На основаніи таковыхъ опытовъ принято, что при зарядахъ, въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра, толстота метала въ казенной части достаточна отъ $\frac{22}{24}$ до 1 калибра, а при зарядѣ въ $\frac{1}{3}$ вѣса ядра отъ $\frac{20}{24}$ до $\frac{22}{24}$. Толстота метала позади дна

(*) Крѣпость метала можно испытать двоякимъ образомъ: т. е. привѣшивая къ проволокѣ тяжесть до тѣхъ поръ, пока она перервется, или накладывая на брусокъ извѣстной толщины и подпертый подставками тяжесть, пока онъ переломится. Но какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ результаты при испытаніи мѣди или Артиллерійскаго метала, будутъ невѣрны; ибо оба сіи метала, имѣя значительную степень тягучести, вытянутся прежде, чѣмъ перервутся, или переломятся. Для испытанія же крѣпости чугуна, послѣдній способъ можетъ быть принятъ, ибо связь между частицами сего метала, по хрупкости, ему свойственной, разрушается почти вдругъ.

канала бываетъ равна толщинѣ стѣнъ въ казенной *части.*

Разумѣется, что при распространеніи пороховой жидкости по всему пространству канала, упругость и давленіе оной на стѣны орудія постепенно уменьшаются. Посему нѣтъ надобности, давать металлу въ дульной части такую же толщину, какъ въ казенной, а дастаточно (какъ доказываютъ опыты) сдѣлать ее отъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ калибра, при самыхъ сильныхъ зарядахъ; но у самаго жерла полагается болѣе металла, ибо въ семъ мѣстѣ, орудія часто портятся отъ ударовъ ядеръ, и жерло ихъ расширяется отъ чрезвычайнаго стремленія, съ каковымъ выходятъ газы изъ канала. Посему въ этомъ мѣстѣ дѣлаютъ прибавленіе въ толщину стѣнъ орудія, которое бываетъ около $\frac{1}{4}$ калибра.

Наружная форма орудія по большой части бываетъ произвольная, а нужно соблюсти только то, чтобы она, для удобнаго прицѣливанія орудія, имѣла одну ось съ стѣнами канала. Обыкновенно дѣлаются снаружи два или три уступа, а сверхъ того поверхность его украшает-

ся нѣсколькими фризами. Но какъ давленіе пороховой жидкости уменьшается въ каналѣ постепенно, то, нѣтъ никакой надобности въ уступахъ на поверхности орудія, равно какъ во множествѣ фризовъ, которые, не служа къ прочности орудія, и не украшая его, затрудняютъ только отдѣлку. Посему, кажется, лучшая наружная форма для орудій есть та, которая принята нынѣ Саксонцами, у коихъ наружная поверхность орудія опредѣлена направленіемъ прямой линіи, проведенной отъ конца казенной къ началу дульной

Фиг. 9 части, и оставлены только два фриза, одинъ на верху торели, а другой на томъ мѣстѣ, откуда дуло орудія къ жерлу идетъ тоньше.

О дельфинахъ.

У полевыхъ орудій, кажется, нѣтъ необходимости въ дельфинахъ, ибо сіи орудія могутъ быть сняты съ лафета, и положены на оный весьма удобно, и безъ помощи подъемной машины. У осадныхъ же орудій дельфины должны быть такъ толсты, чтобы они, при подниманіи орудія, не изломались; а располагаютъ ихъ около той точки, гдѣ казенная и

дульная часть поднятаго орудія находится въ равновѣсіи.

Должно замѣтить, что у чугунныхъ орудій, даже самаго большаго калибра, дельфиновъ нѣтъ, потому что они, по хрупкости металла, ни къ чему бы не служили.

О винградѣ.

Относительно вида винграда должно тоже сказать, что и объ наружности орудія. Поелику винградъ служитъ къ подсовыванію гандшпига или рычага при переложеніи орудія съ одного лафета на другой, и при другихъ тому подобныхъ дѣйствіяхъ, то онъ долженъ имѣть достаточную толщину, дабы не могъ изломаться.

Расположеніе цапфъ.

Цапфы располагаются вообще такъ, чтобы казенная часть орудія имѣла перевѣсъ. Сей перевѣсъ необходимо нуженъ, какъ для удобнаго дѣйствованія при стрѣльбѣ изъ орудія, такъ и для того, чтобы дульная часть орудія не наклонялась при выстрѣлахъ. Однако онъ не долженъ быть слишкомъ великъ; ибо трудно будетъ возвышать и опускать орудіе, а казенная часть станетъ при выстрѣлахъ силь-

но давить на подъемный клинъ или винтъ лафета.

Перевѣсъ казенной части долженъ (какъ найдено по опытамъ) составлять не менѣе $\frac{1}{40}$ и не болѣе $\frac{1}{20}$ части вѣса всего орудія.

У насъ положеніе цапфъ опредѣляется по длинѣ орудія. Центръ ихъ долженъ отстоять отъ $\frac{44}{100}$ до $\frac{46}{100}$ длины орудія, считая отъ торели къ дулу. Сіе правило можетъ быть общимъ для всѣхъ орудій тогда только, когда они подобны: но при различномъ вѣсѣ и толстотѣ стѣнъ въ отношеніи къ длинѣ, всегда сообразнѣе опредѣлять центръ цапфъ по перевѣсу казенной части.

Фиг. 10. Если цапфы будутъ слишкомъ высоко поставлены, то произойдутъ слѣдующія неудобства: 1) Орудіе ляжетъ слишкомъ глубоко въ лафетѣ, отъ чего мало можно будетъ возвышать и понижать его. 2) Увеличится подпрыгиваніе орудія при выстрѣлѣ; ибо давленіе пороховой жидкости на дно канала, сообщитъ орудію качаніе подобное маятнику. 3) При стрѣльбѣ орудія чрезъ брустверъ, или изъ за амбразуры, лафетъ будетъ много открытъ.

Ежели поставить цапфы слишкомъ низко, то давленіе торели на клинъ увеличится, отъ чего сей послѣдній скоро испортится.

Лучшее положеніе цапфъ, кажется, противъ самой оси канала, какъ у новыхъ Саксонскихъ орудій. (У насъ центръ цапфъ, у мѣдныхъ орудій ставится: у пудоваго единорога на оси канала, у 12 фунтовой пушки на нижней линіи канала, а у всѣхъ прочихъ пушекъ и единороговъ по срединѣ между осью канала и нижнею его линіею. У чугунныхъ: у единорога пудоваго и ½ пудоваго на оси, у пушекъ 24 и 18 фунтовой на срединѣ между осью и нижнею линіею канала, а у прочихъ пушекъ на нижней линіи канала).

Толщина цапфъ обыкновенно дѣлается въ одинъ калибръ. Длина заплечиковъ располагается такъ, чтобы разстояніе между ними равно было пространству между лафетныхъ стонинъ. Длина цапфъ равна толщинѣ стонины.

Расположеніе запала.

Въ статьѣ о дѣйствіи воспламененнаго пороха въ орудіяхъ, мы показали уже, что относительно дальности выстрѣла все равно, про-

сверленъ ли запалъ подлѣ дна канала, или нѣсколько далѣе впередъ, даже до половины длины заряда. Разсмотримъ теперь ближайшія обстоятельства при расположеніи онаго.

Фиг. 11. У насъ прежде проводили запалы въ средину шарообразнаго дна канала, такъ что зажженіе заряда начиналось на самой оси орудія; но по непрочности таковыхъ запаловъ отъ сильнаго дѣйствія на нихъ пороховой жидкости, а также потому, что часто забивало туда горящіе лоскутки армяка, которыхъ банникомъ потушить было не возможно, въ 1807 году установлено проводить запалъ къ тому мѣсту,

Фиг. 12. гдѣ полукруглое дно канала соединяется съ прямою его частію. Нынѣ же (съ 1815 года) начали дѣлать у орудій нашихъ дно плоское,

Фиг. 13. съ небольшими только въ углахъ закругленіями, а запалы стали проводить въ самый уголъ, перпендикулярно къ направленію оси канала. При таковомъ положеніи запала, металлъ, кажется, менѣе терпитъ, заправку засасываетъ не такъ часто, и сверхъ того облегчается ввинчиваніе заправочнаго винта.

Широкій запалъ невыгоденъ потому, что пропадаетъ сквозь оный много пороховыхъ гасовъ понапрасну, а слишкомъ узкій запалъ затрудняетъ изготовленіе скорострѣльныхъ трубокъ. У насъ принято у мѣдныхъ орудій дѣлать запалы діаметромъ въ двѣ линіи, а у чугунныхъ большаго калибра въ $2\frac{1}{2}$ линіи, дабы, по причинѣ толстоты металла въ казенной части и большой твердости чугуна, можно было употребить для просверливанія буравчикъ нѣсколько толще.

О затравочныхъ винтахъ.

Всѣ опыты согласно показываютъ, что запалы у орудій, особенно при пальбѣ продолжительной, весьма скоро портятся. Причиною тому лучь зажженнаго пороха, который съ величайшею силою стремится сквозь узкій запалъ и расширяетъ оный прежде, чѣмъ въ каналѣ окажутся значительныя поврежденія. Сіе расширеніе бываетъ болѣе со стороны канала, нежели на поверхности орудія, и происходитъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ болѣе зарядъ и менѣе зазоръ. Неудобство таковаго расширеннаго запала состоитъ въ напрасной потерѣ

сквозь оный значительнаго количества пороховой жидкости и въ опасности, которой подвергаются люди отъ преждевременныхъ выстрѣловъ, случающихся отъ засѣвшихъ въ запалѣ горящихъ лоскутковъ армяка.

Чтобы помочь сему недостатку, вставляютъ въ орудіе особый винтъ, называемый *затравникомъ,* въ которомъ просверливаютъ запалъ.

Прежде ввинчивали затравникъ только тогда, когда запалъ въ металлѣ орудія испортился; но теперь почти вездѣ уже прямо въ новыхъ орудіяхъ вставляютъ затравники изъ кованной красной мѣди, ибо при нынѣшнемъ маломъ зазорѣ запалы несравненно скорѣе портятся. Опытами дознано, что таковый запалъ выдерживаетъ у орудій осадныхъ болѣе 1000, а у полевыхъ до 2000 выстрѣловъ, между тѣмъ какъ запалы, просверленные въ металлѣ орудія, смотря по скорости пальбы, приходятъ отъ 300 и 400 выстрѣловъ, и даже ранѣе, въ совершенную негодность.

Прежде вмѣсто заправника заливали испорченную заправку расплавленнымъ металломъ; вставляли также при литьѣ цилиндры изъ красной мѣди; но какъ въ обоихъ случаяхъ металлъ заправника никогда почти не соединяется хорошо съ металломъ орудія, то отъ выстрѣловъ, особенно при разгоряченномъ состояніи орудія, заправники часто выскакивали. Посему нынѣ вездѣ въ металлѣ просверливается сквозное отверзтіе, нарѣзанное внутри спиралью, въ которое ввинчивается заправникъ.

Были предположенія, возить во время похода запасные заправники, дабы можно было ихъ ввинчивать, когда запалъ придетъ въ негодность; но какъ пороховая жидкость, дѣйствуя на запалъ, портитъ вмѣстѣ съ тѣмъ и самый металлъ орудія, около заправочнаго винта: то, при каждой перемѣнѣ сего винта, необходимо нужно и въ гнѣздѣ нарѣзать новую спираль, что въ полѣ было бы довольно затруднительно.

Дѣлали также опыты, чтобы вмѣсто заправниковъ изъ красной мѣди употребить желѣзные или стальные, предполагая, что по

причинѣ твердости сихъ металловъ, запалы въ нихъ просверленные, будутъ прочнѣе. Но какъ ржавчина скоро портитъ и желѣзо и сталь, и кислоты, образующіяся при воспламененіи пороха, оказываютъ бо́льшее дѣйствіе на оба означенные металла, чѣмъ на мѣдь, то сія послѣдняя, особливо кованная, оказывается удобнѣе и прочнѣе для заправочныхъ винтовъ.

Фиг. 14. Фигура для сихъ винтовъ, признанная за лучшую, есть цилиндръ, оканчивающійся внизу отрѣзнымъ конусомъ. Таковый заправникъ легче ввинтить.

2. Единороги и Гаубицы.

О длинѣ единороговъ и гаубицъ. Вторый главный разрядъ орудій составляютъ единороги и гаубицы, каморныя орудія, назначаемыя преимущественно для стрѣльбы гранатами.

Хотя мы выше показали общимъ образомъ, почему сей разрядъ орудій долженъ быть короче пушекъ; но здѣсь кажется не безполезно будетъ объяснить сей предметъ еще нѣсколько подробнѣе. Для сего должно во первыхъ обратиться къ той цѣли, для коей дѣйствуютъ ядрами и гранатами.

Стрѣльба ядрами употребляется преимущественно тогда, когда предметъ, въ который стрѣляютъ, открытъ; когда дѣйствуютъ противъ непріятельскаго укрѣпленія вдоль какой нибудь линіи, и въ особенности ежели впереди батареи мѣстность открытая, гладкая и грундъ земли твердый, благопріятствуетъ настильнымъ выстрѣламъ. Въ сихъ случаяхъ длинное орудіе, сообщая снаряду большую дальность, вѣрность и силу ударенія, будетъ безъ сомнѣнія удобнѣе короткаго.

Хотя гранатами также стрѣляютъ (и весьма выгодно стрѣлять) настильными выстрѣлами; но нерѣдко случается, что непріятель засѣлъ въ какомъ нибудь прикрытомъ спереди мѣстѣ, или что мѣстность весьма не равна, отъ чего невозможно ожидать успѣха отъ прыжковъ, производимыхъ снарядами. Тогда гранаты, особенно на довольно большихъ разстояніяхъ, по причинѣ ихъ разрыва, несравненно лучше ядеръ; но необходимо нужно, чтобы они разрывались тамъ, куда брошены, не дѣлая уже дальнѣйшихъ прыжковъ. Для сего должно иногда орудію дать довольно зна-

чительное возвышеніе, чего не возможно было бы сдѣлать при орудіи длинномъ.

Другая причина, по которой гаубицы и единороги дѣлаются короче, есть уменьшенный противъ пушечнаго зарядъ. Таковое уменьшеніе потому необходимо нужно, что при значительномъ возвышеніи, пороховые газы, производя сильное дѣйствіе на лафетъ, весьма скоро бы его разрушили. Между тѣмъ, мы уже выше видѣли, что длина орудія должна соотвѣтствовать величинѣ заряда; при каморныхъ же орудіяхъ встрѣчается еще то особое обстоятельство, что пороховые газы, образовавшіеся въ каморѣ, тотчасъ по выходѣ изъ оной, распространяются по широкому каналу, и сдѣлавшись отъ того менѣе плотными, не могутъ уже преслѣдовать снарядъ съ такою быстротою, какъ въ безкаморномъ орудіи.

Длина канала и въ каморныхъ орудіяхъ, какъ въ пушкахъ, способствуетъ дальности и вѣрности выстрѣловъ; но за то и неудобство, что невозможно придать орудію большаго возвышенія, увеличивается вмѣстѣ съ длиною. Посему длина гаубицъ и единороговъ зависитъ

преимущественно отъ того, которую изъ означенныхъ двухъ выгодъ хотимъ получить.

Иногда случается, что непріятель, будучи расположенъ на довольно близкомъ разстояніи отъ нашихъ орудій, прикрытъ спереди брустверомъ или другою защитою. Тогда необходимо нужно дать орудію значительное возвышеніе, дабы снарядъ перелетѣлъ чрезъ защиту непріятельскую, а по причинѣ малаго отдаленія, должно уменьшить зарядъ. Если въ семъ случаѣ гаубица или единорогъ будутъ длинны, то устройство ихъ лафетовъ не допуститъ потребнаго возвышенія, и неудобно будетъ вложить въ камору уменьшенный зарядъ, особливо, еjели онъ довольно малъ. Посему до сихъ поръ въ иностранныхъ Артиллеріяхъ даютъ гаубицамъ такую длину, чтобы заряжающій канониръ могъ рукою вложить зарядъ въ камору. (*) Такимъ образомъ они имѣютъ орудіе, удобное для стрѣльбы какъ прицѣль-

(*) Изъ сего видно, что длина у большихъ гаубицъ должна содержать меньшее число калибровъ, чѣмъ у малыхъ. Сіи послѣднія не бываютъ однако же длиннѣе $6\frac{1}{2}$ или 7 калибровъ.

ными, такъ равно и навѣсными выстрѣлами при довольно значительномъ возвышенiи, орудiе, занимающее, такъ сказать, средину между пушкою и мортирою.

Разумѣется, что таковое укороченiе орудiй можетъ быть сдѣлано только на счетъ дальности и вѣрности ихъ выстрѣловъ. И въ самомъ дѣлѣ, опыты доказываютъ, что отклоненiе гранатъ, бросаемыхъ изъ гаубицъ, бываетъ значительно болѣе, а дальность менѣе, чѣмъ у нашихъ единороговъ. За то у сихъ послѣднихъ самой большой уголъ возвышенiя немного болѣе, чѣмъ у пушекъ; (**) изъ единороговъ затруднительно стрѣлять разной величины зарядами, особливо довольно малыми; и гранаты на твердомъ грунтѣ, даже при самой большой элевацiи орудiя, производятъ еще рикошеты. Посему единорогъ, будучи неудобенъ къ производству навѣсныхъ выстрѣловъ подъ довольно значительною элевацiею, есть

(**) У нашихъ орудiй, при опущенiи торели на клиновую подушку, оказываются слѣдующiя возвышенiя: у единороговъ: пудоваго 6 градусовъ; $\frac{1}{2}$ пудоваго 16°; $\frac{1}{4}$ пудоваго $11\frac{1}{2}$°; у пушекъ 24 фунт. $8\frac{1}{4}$°; 12 фунт. $13\frac{1}{2}$°; 6-ти фунтовой $9\frac{1}{2}$°.

орудіе, совершенно отличное отъ гаубицы, и ничто иное, какъ короткая пушка съ коническою каморою.

На вопросъ, которое изъ сихъ двухъ орудій, гаубица или единорогъ, выгоднѣе, трудно дать отвѣтъ совершенно удовлетворительный. Но ежели взять въ соображеніе, что при полевыхъ дѣйствіяхъ непріятель рѣдко скрывается за бруствером; что разрывъ гранаты можно произвести на всякомъ мѣстѣ посредствомъ хорошо устроенной трубки; что длинное орудіе дѣйствуетъ несравненно лучше картечью, и что вѣрность выстрѣловъ есть выгода чрезвычайно важная; то, кажется, для полевыхъ дѣйствій должно отдать преимущество нашимъ единорогамъ. Сіе заключеніе оправдывается тѣмъ, что нынѣ (какъ мы увидимъ ниже) въ Англіи уже заведены, а во Франціи заводятся длинныя гаубицы для полевыхъ дѣйствій.

Изъ всего вышесказаннаго видно, что касательно длины единороговъ, нельзя дать опредѣлительнаго правила. Чѣмъ они короче, тѣмъ болѣе сходствуютъ съ гаубицами, а чѣмъ

длиннѣе, тѣмъ ближе подходятъ къ пушкамъ. У нашихъ единороговъ длина канала бываетъ отъ $8\frac{1}{4}$ до $8\frac{3}{4}$ калибра.

О калибрѣ единороговъ и гаубицъ.

Калибры единороговъ и гаубицъ бываютъ обыкновенно болѣе калибра пушекъ, состоящихъ съ ними въ одной батареѣ. (*) Сіе потому необходимо, что въ противномъ случаѣ сіи орудія будучи короче пушекъ, и стрѣляя меньшимъ въ сравненіи съ пушками зарядомъ, не имѣли бы равной съ ними досяжимости. Кромѣ того отъ таковаго увеличенія калибра, граната и разрывный зарядъ въ ней, а слѣдовательно и дѣйствіе при разрывѣ, бываетъ болѣе; съ другой стороны, нѣтъ никакого неудобства, что калибръ единорога или гаубицы болѣе калибра соотвѣтственной ему пушки; ибо у единороговъ и гаубицъ, по причинѣ меньшей длины и меньшаго заряда, полагается (въ соображеніе діаметра снарядовъ, которыми они стрѣляютъ) менѣе метала, а въ лафетѣ менѣе вѣса, чѣмъ у пушекъ.

(*) Такъ напримѣръ: калибръ нашего $\frac{1}{4}$ пудоваго единорога, состоящаго въ одной батареѣ съ 6-ти фунтовыми пушками, нѣсколько болѣе калибра 12-ти фунтовой пушки.

Металла полагается у нашихъ единороговъ отъ 84 до 88 фунт. на каждый фунтъ гранаты; а у иностранныхъ гаубицъ отъ 35 до 50 фунтовъ.

Вѣсъ единороговъ и гаубицъ.

Относительно каморъ у сихъ орудій, мы можемъ лишъ здѣсь сослаться на то, что сказали выше о семъ предметѣ. Величина каморы должна соотвѣтствовать полному заряду, орудіямъ назначенному, но о формѣ оной нельзя сказать ничего утвердительнаго. Въ иностранныхъ Артиллеріяхъ вообще предпочитаютъ для гаубицъ каморы цилиндрическія, на томъ основаніи, что приготовленіе зарядовъ для нихъ удобнѣе, и что заряды не такъ скоро теряютъ форму свою при перевозкѣ. Мы же, не находя въ обоихъ сихъ обстоятельствахъ ни малѣйшаго затрудненія, пользуемся отъ нашихъ коническихъ каморъ тою выгодою, что снаряды входятъ въ орудія безъ зазора, отъ чего безъ сомнѣнія выстрѣлы бываютъ вѣрнѣе.

О каморахъ у единороговъ и гаубицъ.

Что касается до размѣренія каморъ, то есть до отношенія между длиною и шириною оной, то писатели несогласны. Иные на ос-

нованіи теоріи предполагаютъ, что у цилиндрическихъ каморъ длина должна быть равна діаметру (поелику равнобочный цилиндръ, при наибольшемъ объемѣ, имѣетъ наименьшую поверхность). Въ Пруссіи признано за лучшее, когда глубина каморы къ ея ширинѣ содержится какъ 2 : 1. *Шель*, описывая преобразованіе Артиллеріи во Франціи послѣ 7-ми лѣтней войны, говоритъ, что тамъ многими опытами и какъ бы ощупью опредѣлили лучшую соразмѣрность между шириною и глубиною каморъ; но размѣры Французскихъ каморъ не почитаются образцовыми, и ни гдѣ въ другихъ Государствахъ не приняты. Изъ сего слѣдуетъ, какъ мы сказали уже выше, что статья о каморахъ въ Артиллеріи почти совершенно не объяснена.

О толстотѣ стѣнъ и прочихъ частяхъ при расположеніи единороговъ и гаубицъ.

Расположеніе прочихъ частей гаубицъ и единороговъ основывается на вышеприведенныхъ для конструкціи пушекъ общихъ правилахъ, съ тою лишь разницею, что стѣны у нихъ дѣлаются въ казенной части толщиною около $\frac{1}{2}$ калибра, а въ дульной около $\frac{1}{4}$ калибра.

Особый родъ гаубицъ были у насъ такъ называемыя *Шуваловскія* гаубицы. Онѣ отличались отъ обыкновенныхъ бо́льшею длиною своею (въ 10 калибровъ) и овальною раструбою въ переднемъ концѣ канала, у коей ширина была вдвое болѣе ея вышины. Каморы онѣ имѣли цилиндрическія. Орудія сіи назначались преимущественно къ стрѣльбѣ картечью, въ томъ предположеніи, что по причинѣ овальнаго канала, пули станутъ разсыпаться болѣе въ ширину, чѣмъ въ вышину. Но опыты въ послѣдствіи совершенно опровергли сіе предположеніе, а потому затруднительная отдѣлка сихъ орудій заставила ихъ вовсе бросить. О гаубицахъ Шуваловскихъ.

3. М о р т и р ы.

Мортира есть короткое каморное орудіе, назначенное преимущественно къ бросанію снарядовъ навѣсными выстрѣлами, подъ большими углами возвышенія.

Расположеніе мортиръ не опредѣлено еще точными правилами. Доказательство тому, напримѣръ, длина ихъ котла, которая дѣлает-

ся въ одномъ Государствѣ въ $1\frac{1}{2}$, а въ другомъ въ 2 и даже болѣе калибровъ.

О длинѣ мортиръ.

Длина мортиры имѣетъ безъ сомнѣнія весьма важное вліяніе на дальность выстрѣла; за то, съ другой стороны длинную мортиру, особенно большаго калибра, весьма трудно заряжать.

Вообще можно сказать, что въ осадной и крѣпостной Артиллеріи нѣтъ особенной надобности дѣлать мортиры длинными; ибо отъ полнаго заряда, при малой длинѣ, можно получить достаточную дальность выстрѣла. Напротивъ, въ морской Артиллеріи, которой нерѣдко случается бросать бомбы на весьма большихъ разстояніяхъ, мортиры должны быть длиннѣе.

Замѣтимъ также, что мортиры малыхъ калибровъ могли бы быть въ соразмѣрности длиннѣе большихъ, то есть, могли бы содержать въ себѣ болѣе калибровъ; ибо при заряжаніи и дѣйствованіи, отъ сего не произошло бы никакихъ неудобствъ, а между тѣмъ получили бы выгоду большой дальности выстрѣловъ. Но до сихъ поръ во всѣхъ Артиллеріяхъ каналы ма-

лыхъ мортиръ имѣютъ длину, почти равную съ каналами большихъ.

Другое доказательство тому, что расположеніе мортиръ не подведено еще подъ правила, находимъ въ количествѣ металла, для нихъ въ разныхъ Государствахъ полагаемомъ. Оно чрезвычайно разнообразно, и даже, можно сказать, представляетъ такія противорѣчія, кои ясно показываютъ, что ни теорія, ни опыты не служили основаніемъ при устроеніи сихъ орудій.

О вѣсѣ мортиръ.

Явно, что вѣсъ мортиры долженъ соотвѣтствовать вѣсу бомбы, ею бросаемой, и величинѣ полнаго для нея положеннаго заряда, безъ излишняго отягощенія самаго орудія. Лучшимъ, даже единственнымъ средствомъ къ удовлетворительному исполненію сего условія, суть опыты. Но какъ опыты стóятъ весьма дорого, и притомъ самое употребленіе мортиръ на войнѣ бываетъ только временное; то и не удивительно, что въ устройствѣ сихъ орудій встрѣчаются разительныя несогласія. Такъ напримѣръ, Англійская 10 дюймовая и Австрійская 60 фунтовая (по каменному вѣсу)

мортиры стрѣляютъ бомбами, довольно близкими по вѣсу; но Англійская мортира, будучи длиннѣе и гораздо легче Австрійской, имѣетъ зарядъ нѣсколько болѣе, чѣмъ Австрійская. (*) Французская 12 дюймовая мортира, съ цилиндрическою каморою, стрѣляетъ бомбою, которой вѣсъ легче Австрійской 100 фунтовой, и зарядомъ въ $5\frac{1}{8}$ фунта; но дѣлается гораздо тяжелѣе, чѣмъ Австрійская, хотя для сей послѣдней назначается зарядъ въ $7\frac{1}{2}$ фунтовъ. Разбирая и сравнивая подобнымъ образомъ и мортиры другихъ Государствъ, мы совершенно увѣримся, что до сихъ поръ на сообразное расположеніе сихъ орудій еще мало обращено вниманія.

Шарнгорстъ полагаетъ, что ежели самый большой зарядъ для мортиры будетъ около $\frac{1}{20}$ вѣса бомбы, то количество металла должно быть для малыхъ (каковы Прусскія 7 фунтовыя или наши $\frac{1}{2}$ пудовыя) около 16 разъ, а

(*) Австрійская мортира содержитъ въ себѣ $18\frac{2}{5}$ фунта металла на каждый фунтъ бомбы, Англійская только по 13 фунтовъ. Зарядъ для первой составляетъ $\frac{1}{25}$ вѣса бомбы, а у послѣдней $\frac{1}{20}$.

для большихъ, (напримѣръ 75 фунтовъ Прусскихъ) въ 28 разъ болѣе вѣса бомбы. Разумѣется, чѣмъ мортира будетъ калибромъ болѣе, тѣмъ по соразмѣрности должно прибавить и количество металла; если же зарядъ будетъ сильнѣе вышеприведеннаго, то необходимо нужно увеличить вѣсъ орудія; и напротивъ, ежели онъ менѣе, то можно вѣсъ мортиры уменьшить. Впрочемъ сіе предложеніе, нигдѣ еще не принятое и опытами не оправданное, не можетъ служить безъусловнымъ правиломъ.

О каморахъ у мортиръ.

Не нашедъ ничего опредѣленнаго въ разсужденіи вѣса мортиръ, мы еще менѣе въ правѣ ожидать сего касательно каморъ, потому что сей послѣдній предметъ вообще менѣе объясненъ. Въ иныхъ Артиллеріяхъ введены мортиры съ цилиндрическими каморами, въ другихъ коническія, соединенныя съ котломъ особымъ полушарнымъ скатомъ, какъ наши чугунныя въ крѣпостной Артиллеріи, или сходящіяся съ каналомъ безъ всякаго уступа, какъ у нашихъ единороговъ. Во Франціи между прочимъ приняты мортиры частію съ цилиндрическими, частію же съ коническими ка-

морами, (Гомеровы) а у Саксонскихъ новыхъ мортиръ каморы параболическія.

Недостатокъ цилиндрическихъ каморъ, (который мы замѣтили уже выше), что зазоръ остается на верху надъ снарядомъ, и отъ того центръ его не лежитъ на оси канала, нѣкто Эреншвердъ въ Швеціи предлагалъ исправить тѣмъ, чтобы устроить ось каморы ниже оси котла на величину зазора. Но какъ такую мортиру весьма трудно высверлить правильно, то предложеніе сіе не принято.

Во Франціи, для отвращенія сего же неудобства, мортиры (кои у нихъ не имѣютъ поддона) при заряжаніи приводятъ въ вертикальное положеніе, а потомъ, вложивъ бомбу въ котелъ, и уравнявъ прежде зазоръ, заклиниваютъ четырмя небольшими клиньями.

О калибрахъ мортиръ.

Опытами достаточно доказано, что при малой крѣпости нынѣшняго Артиллерійскаго металла, мортиры большаго калибра отъ сильныхъ зарядовъ, напримѣръ: въ 12 или 10 фунт. приходятъ весьма скоро въ негодность; сверхъ того трудно устроить для таковыхъ мортиръ станокъ, могущій довольно

долго противиться дѣйствію пороховыхъ газовъ, которое, по причинѣ значительнаго сопротивленія тяжеловѣснаго снаряда, бываетъ чрезвычайно сильно. По симъ причинамъ прежнія огромныя мортиры вовсе выведены изъ употребленія, а нынѣшнія, самаго большаго калибра, бросаютъ бомбы только вѣсомъ въ 150 и не болѣе 200 фунтовъ. Да и сіи мортиры и станки ихъ, при вышепомянутыхъ зарядахъ, не выдерживаютъ достаточнаго числа выстрѣловъ, и потому, ежели нужно стрѣлять на большія дистанціи, предпочитаютъ мортиры, калибромъ нѣсколько меньшія, какъ напримѣръ наши 2-хъ пудовыя, которыя, имѣя дальность выстрѣловъ, почти равную дальности у большихъ мортиръ, оказываютъ несравненно болѣе прочности.

Напротивъ того, на дистанціяхъ довольно близкихъ, съ каковыхъ обыкновенно случается стрѣлять при осадахъ, мортиры большаго калибра, каковы наши 5 пудовыя, не требуя сильнаго заряда, вредящаго ихъ прочности, оказываются весьма полезными для разрушенія навѣсными выстрѣлами сводовъ и другихъ

твердыхъ предметовъ. Въ семъ случаѣ большія бомбы, по причинѣ значительнаго ихъ вѣса и большаго разрывнаго заряда, несравненно лучше. Изъ сего видно, почему у насъ принято для большихъ мортиръ два различныхъ калибра.

Общее неудобство большихъ мортиръ состоитъ въ медленномъ дѣйствіи и въ дороговизнѣ ихъ снарядовъ. Между тѣмъ при осадѣ и оборонѣ крѣпостей нерѣдко требуется, особенно на близкихъ разстояніяхъ, беспокоить непріятеля частыми навѣсными выстрѣлами, дабы выгнать его, напримѣръ, изъ какого нибудь укрѣпленія, въ которомъ онъ засѣлъ. На сей конецъ необходимо нужно имѣть еще особыя мортиры, калибромъ гораздо менѣе двухъ предъидущихъ. Посему у насъ прежде полагались 6 фунтовыя, такъ называемыя Кегорновы мортирки; но какъ досяжимость у сихъ малыхъ орудій и вообще дѣйствіе ихъ выстрѣловъ не совершенно удовлетворительны, особенно при осадахъ; то нынѣ замѣнены они въ нашей осадной Артиллеріи $\frac{1}{2}$ пудовыми мортирами, которыя, при достаточной дальности и хоро-

тѣмъ дѣйствія выстрѣловъ, сохраняютъ движимость, потребную для скораго и успѣшнаго дѣйствованія.

Касательно наружнаго устройства мортиръ и даже самой ихъ формы, существуетъ такое же разнообразіе, каковое мы замѣтили въ устройствѣ внутреннихъ частей. О наружномъ устройствѣ мортиръ.

Прежде располагали цапфы у мортиръ подобно какъ у пушекъ въ средней части, и такія мортиры назывались *висячими*. Но какъ при таковомъ ихъ положеніи, необходимо нужно имѣть станки весьма высокіе и потому къ дѣйствію совершенно неудобные, то нынѣ цапфы располагаютъ всегда въ казенной части, въ иныхъ Государствахъ въ самомъ концѣ оной, а въ другихъ нѣсколько ближе къ дулу. Фиг. 15.

У нашихъ мортиръ, стрѣляющихъ постоянно подъ угломъ въ 45 или въ 60 градусовъ, придѣлывается въ концѣ казенной части особый плоскій поддонъ, дабы можно было подложить подъ оный клинья, и тѣмъ препятствовать мортирѣ, при выстрѣлахъ подниматься дульною частью. Поддонъ сей составляетъ съ осью канала уголъ въ 100 градусовъ,

а цапфы придѣланы въ нижнемъ углу онаго. У тѣхъ мортиръ, которыя не имѣютъ поддоновъ, центръ цапфъ вообще располагается на оси орудія.

Англійскій писатель *Джонъ Миллеръ* замѣчаетъ, и, кажется, весьма основательно, что всего сообразнѣе было бы расположить дульную часть у мортиръ отрѣзнымъ конусомъ, подобно какъ у пушекъ; а наружную поверхность каморы паралельно ея стѣнамъ, не дѣлая никакихъ фризъ. При такомъ устройствѣ однакожъ, необходимо нужно сдѣлать въ приличныхъ мѣстахъ возвышеніе изъ металла, дабы, при прицѣливаніи мортиръ и въ другихъ случаяхъ, можно было подложить подъ оныя гандшпигъ или рычагъ.

Мортира Гомерова.

Въ 1786 году Генералъ Гомеръ во Франціи предложилъ особыя мортиры, у которыхъ камора соединяется непосредственно съ котломъ, какъ у нашихъ единороговъ. По опытамъ, произведеннымъ надъ сими мортирами оказалось, что у нихъ стѣны менѣе портятся отъ выстрѣловъ, чѣмъ у цилиндрическихъ, а потому онѣ тогда же введены, и по-

нынѣ существуютъ во Французской Артиллеріи подъ именемъ *Гомеровыхъ мортиръ*.

Подобно сему мортиры съ коническими каморами, предположилъ ввести въ Австріи Подполковникъ *Вега*, въ концѣ минувшаго столѣтія; и по опытамъ (впрочемъ, кажется, не съ надлежащею точностію произведеннымъ) оказалось даже, что 30 фунт. мортира Вегова стрѣляла гораздо далѣе Австрійской равнаго съ нею калибра съ цилиндрическою каморою. Въ Берлинѣ напротивъ 10 фунт. обыкновенная мортира Прусская, съ цилиндрическою каморою, стрѣляла далѣе Веговой одного съ нею калибра.

Мортира Вегова.

Вегова мортира не была въ Австріи принята.

Наконецъ Французскій Генералъ Графъ *Ламартильеръ*, желая облегчить мортиры безъ вреда со стороны прочности, и притомъ получить выстрѣлы болѣе вѣрные, отрѣзалъ у Французской 8 дюймовой мортиры котелъ, такимъ образомъ, чтобы бомба входила въ оный только до $\frac{1}{2}$ своего діаметра; онъ вмѣстѣ съ тѣмъ расширилъ камору и углубилъ

Мортира Ламартильерова. Фиг. 16.

внутреннія закругленія мортирнаго котла n s и d t такъ, чтобы бомба лежала только на однихъ краяхъ котла, представляя дѣйствію пороха почти всю заднюю свою половину, и не дотрогиваясь до отверзтія каморы. Сію мортиру испытали, и оказалось, что хотя полетъ бомбъ былъ гораздо слабѣе, чѣмъ изъ мортиръ съ обыкновенными каналами, (*) но отклоненія бомбъ были дѣйствительно малы; слѣдовательно получены результаты, совершенно согласные съ теоріею. Дальнѣйшихъ опытовъ однако же по сему предмету не производили, и предложеніе Ламартильера не было принято.

Здѣсь должно замѣтить, что при устройствѣ закругленія котла, каковое предложилъ Ламартильеръ, цилиндрическія каморы доставляютъ ту же выгоду, которую нашли мы при коническихъ каморахъ у нашихъ единороговъ, а именно: что снарядъ входитъ въ каналъ мортиры безъ зазора.

(*) Самая большая дальность изъ Ламартильеровой мортиры была въ 450 туазовъ, отъ заряда въ 2 фунта; а обыкновенная Французская 8 дюймовая мортира съ цилиндрическою каморою, отъ заряда въ $1\frac{1}{4}$ фунт. бросаетъ бомбу на 580 туазовъ.

Каменометная мортира или *каменометъ* есть особая мортира, назначенная къ навѣсному бросанію камней во время осады и обороны крѣпостей. У Французовъ они мѣдные, а въ Пруссіи и Австріи изъ чугуна; калибръ ихъ обыкновенно равенъ 15 дюймамъ, такъ что они могутъ вдругъ бросать камней около 100 фунтовъ. Стѣны дѣлаются тонѣе, чѣмъ у мортиръ, потому что заряды, для каменометовъ употребляемые, бываютъ малы (не болѣе 3 фунтовъ). Впрочемъ конструкція ихъ сходна съ конструкціею обыкновенныхъ мортиръ. Мортира каменометная.

У насъ нѣтъ особыхъ каменометовъ, но бросаютъ камни изъ обыкновенныхъ мортиръ 5 и 2 пудовыхъ.

Карронада есть чугунное орудіе длиною отъ 6 до 8 калибровъ, съ небольшою но довольно широкою цилиндрическою каморою, имѣющею полушарное дно. Вмѣсто цапфъ у карронадъ дѣлается внизу ушко, а для продѣванія желѣзнаго валька, посредствомъ коего держится орудіе на лафетѣ. Каналъ соединяется съ каморою небольшимъ скатомъ; винградъ имѣетъ О карронадахъ. Фиг 17.

сквозное отверзтіе m n, въ которое вставляется мѣдная трубка съ нарѣзанною въ ней спиралью. Въ спирали сей обращается винтъ, служащій къ возвышенію орудія. Надъ винградомъ сдѣлана проушина p, сквозь которую продѣвается канатъ, служащій къ уменьшенію отката при выстрѣлѣ. Калибры карронадъ бываютъ включительно отъ 6 фунтоваго до 96 фунтоваго; зазоръ весьма малъ, а металла полагается около 60 фунтовъ на каждый фунтъ ядра.

Сіи орудія, изобрѣтенныя, въ концѣ минувшаго столѣтія въ Англіи, *Гаскойномъ*, Директоромъ на Карронскомъ чугунномъ заводѣ (отъ сего завода они и получили свое названіе), въ короткое время были введены на всѣхъ Европейскихъ флотахъ. Преимущество ихъ предъ пушками заключается въ томъ, что они, стрѣляя зарядомъ отъ $\frac{1}{14}$ до $\frac{1}{8}$ противъ вѣса ядра, не требуютъ толстыхъ стѣнъ и потому, при равномъ съ пушками вѣсѣ, бросаютъ ядра несравненно большихъ діаметровъ, и требуютъ для дѣйствованія менѣе людей. За то съ другой стороны недостатки карронадъ противъ

пушекъ не маловажны; ибо, кромѣ меньшей дальности выстрѣловъ, они, по причинѣ коронкаго канала, портятъ иногда борты кораблей.

Послику снаряды съ пустотою внутри, преимущественно бомбы большаго калибра, всего болѣе могутъ причинить вреда кораблямъ, въ особенности когда онѣ, брошенныя горизонтально, ударомъ своимъ и разрывомъ будутъ разрушать стѣны корабля: то Французскій Артиллерійстъ *Пекганъ* (Paixhans) предлагаетъ для помянутой цѣли ввести особыя орудія, называемыя имъ *бомбовыми пушками* (canon à Bombes). О бомбовыхъ пушкахъ.

Калибры у сихъ орудій равны калибрамъ 48, 80, 150 и 200 фунтовыхъ пушекъ Французскихъ, отъ чего они могутъ стрѣлять бомбами въ 33, 50, 102 и 135 фунтовъ. Количество металла онъ полагаетъ, отъ 70 до 100 фунтовъ на каждый фунтъ бомбы, и такимъ образомъ 200 фунтов. бомбовая пушка будетъ имѣть одинъ и тотъ же вѣсъ съ обыкновенною 48 фунтовою пушкою, на Французскомъ флотѣ употребляемою; длина опредѣляется

такъ, чтобы дуло орудія выходило достаточно за бортъ корабля, и его бы не портило.

Фиг. 18. Наружный видъ бомбовыхъ пушекъ подобенъ длинной гаубицѣ; камора цилиндрическая съ плоскимъ дномъ, соединяется съ каналомъ небольшимъ и довольно отлогимъ скатомъ. Дельфиновъ нѣтъ, а вмѣсто винграда дѣлается толстая скоба; центръ цапфъ располагается на самой оси канала и такимъ образомъ, чтобы казенная часть имѣла надлежащій перевѣсъ. Зарядъ опредѣляется соотвѣтственно вѣсу металла, и составляетъ отъ $\frac{1}{700}$ до $\frac{1}{800}$ части онаго. Зазоръ равенъ $1\frac{1}{2}$ линіи.

О Саксонскомъ Гранатномъ орудіи. Неправильность выстрѣловъ изъ короткихъ гаубицъ заставила не одинъ разъ дѣлать предположенія о увеличеніи длины ихъ канала. Такимъ образомъ, въ концѣ минувшаго столѣтія, Генералъ *Гойеръ* ввелъ въ Саксонской Артиллеріи длинныя 4 фунт. гаубицы съ коническими каморами. Орудія сіи, извѣстныя подъ именемъ *гранатныхъ орудій* (Granatstücke), славились дальностію и правильностію своихъ выстрѣловъ. Посредствомъ особой машины, казенная часть у нихъ, при заряжаніи, опуска-

лась на подушку лафета, а вмѣстѣ съ тѣмъ дуло получало такое возвышеніе, что при заряжаніи небыло надобности употреблять прибойника, а зарядъ скатывался самъ собою ко дну канала.

При новомъ преобразованіи Саксонской Артиллеріи въ 1810 году, гранатныя орудія были уничтожены; потому что длинный ихъ каналъ не допускалъ такого возвышенія, при которомъ гранаты оставались бы на мѣстахъ перваго ихъ паденія, не производя уже дальнѣйшихъ рикошетовъ, что въ особенности бываетъ нужно, когда по причинѣ неравнаго мѣстоположенія должно поражать непріятеля первымъ паденіемъ снаряда.

Объ Англійской пушкѣ-гаубицѣ.

Вообще большая часть иностранныхъ писателей отвергали до сихъ поръ длинныя каморныя орудія, по причинѣ неудобности, заряжать оныя разной величины зарядами. Но въ новѣйшее время въ Англіи предположено имѣть для полевой Артиллеріи гаубицы длинныя и вылито уже значительное число таковыхъ орудій по чертежу Полковника *Миллера*, двухъ различныхъ калибровъ, изъ коихъ одинъ равенъ

калибру 24 фунтовой пушки, а другой 12 фунтовой. Длина сихъ гаубицъ въ 10 калибровъ, а камора коническая, какъ у нашихъ единороговъ. Пишутъ, что опыты, надъ сими орудіями произведенные, были весьма удовлетворительны. Во Франціи также предположено нынѣ, ввести длинныя гаубицы для полевыхъ дѣйствій; но объ окончательномъ рѣшеніи по сему предмету, равно какъ и объ опытахъ, на которыхъ основано сіе нововведеніе, ничего еще неизвѣстно.

Краткое описаніе расположенія ружей и пистолетовъ.

Всякое огнестрѣльное орудіе, которымъ человѣкъ долженъ дѣйствовать изъ рукъ, называется вообще *ручнымъ*.

Изъ сего опредѣленія слѣдуетъ, что таковое орудіе должно быть устроено такъ, чтобы одинъ человѣкъ удобно могъ заряжать оное, прицѣливаться и стрѣлять изъ него безъ подставки, и носить его безъ излишняго отягощенія во время даже самыхъ дальнихъ переходовъ.

Употребительнѣйшія нынѣ ручныя огнестрѣльныя орудія суть: ружья, винтовки или штуцера и пистолеты.

Ружье есть длинное, но легкое ручное орудіе, снабженное, для воспламененія заряда, особенною машиною, которая называется *ружейнымъ замкóмъ*.

Ружья вообще раздѣляются на военныя и охотничьи. Само собою разумѣется, что мы здѣсь будемъ говорить только о первыхъ.

Военныя ружья получаютъ названіе свое отъ того рода войскъ, для которыхъ они назначаются, какъ то: ружья *пѣхотныя, драгунскія, кирасирскія, гусарскія* и *конно-егерскія*.

Ружье пѣхотное отличается отъ кавалерійскихъ бóльшею длиною своею, вѣсомъ и еще тѣмъ, что придается ему штыкъ, котораго кавалерійскія ружья, кромѣ драгунскихъ и конно-егерскихъ, не имѣютъ. Калибръ у всѣхъ нашихъ ружей, какъ пѣхотныхъ такъ и кавалерійскихъ, одинъ и тотъ же, и по новому положенію равенъ 7 линіямъ.

Во всякомъ ружьѣ находимъ слѣдующія главныя части: *стволъ, ложа, замóкъ* и *шомполъ*. Ружью придается еще *штыкъ* и сверхъ того *погонный ремень*, дабы помощію онаго, въ Фиг. 19.

случаѣ надобности, носить ружье, перекинувъ его чрезъ плечо.

Стволъ есть желѣзная трубка съ цилиндрическимъ внутри каналомъ, который затворенъ съ противолежащей дулу стороны особымъ винтомъ, называемымъ *казеннымъ*.

Длинный стволъ, при одномъ и томъ же калибрѣ и зарядѣ, стрѣляетъ вѣрнѣе и далѣе короткаго. Но слишкомъ длинное ружье неудобно для дѣйствованія, и по тяжести своей слишкомъ обременяетъ солдата. Для пѣхотнаго ружья длина ствола полагается отъ 64 до 65 калибровъ, или около $3\frac{3}{4}$ фута.

Затравка не дожна быть слишкомъ широка, ибо иначе сквозь оную будетъ пропадать весьма много пороховой жидкости; съ другой стороны, слишкомъ узкая затравка не всегда сообщаетъ заряду огонь. Діаметръ затравки полагается отъ 8 точекъ до 1 линіи, а проводится она къ самому дну канала (или къ концу казеннаго винта) на которомъ, по продолженію затравки, дѣлается небольшой желобокъ, спо-

собствующій, какъ нѣкоторые утверждаютъ, быстрѣйшему возгаранію заряда.

Толстота стѣнъ у ствола должна быть такъ расположена, чтобы онъ могъ выдерживать давленіе пороховой жидкости, и чтобы притомъ ружье было не слишкомъ тяжело. Въ пѣхотномъ ружьѣ толстота стѣнъ полагается въ концѣ казенной части въ 3 линіи, въ концѣ дульной въ $\frac{3}{4}$ линіи.

Ложа у ружья дѣлается изъ одного куска дерева, и состоитъ изъ желоба, въ которой вкладывается стволъ, и приклада, служащаго къ тому, чтобы во время стрѣльбы человѣку ловко было уперетъ ружье въ плечо. Прикладъ долженъ быть такой длины, чтобы огонь, при воспламененіи пороха на полкѣ, не безпокоилъ стрѣляющаго. На сіе полагается 14 дюймовъ достаточнымъ, считая мѣру сію отъ конца приклада до казенной части ствола. Ложа ружья дѣлается у приклада довольно согнутою, дабы удобнѣе было солдату уперетъ прикладъ въ плечо, и прицѣливаться, не нагибая много головы внизъ.

У всякаго ружья долженъ быть надлежащій перевѣсъ, такъ чтобы передняя часть онаго, вмѣстѣ со штыкомъ, не перетягивала задней, когда человѣкъ прикладывается. Для сего центръ тяжести ружья долженъ отстоять отъ конца приклада около 30 дюймовъ, дабы человѣкъ, прикладываясь, могъ рукою ухватить ружье далѣе центра тяжести, отъ чего ружье при выстрѣлѣ будетъ лежать тверже.

Главнѣйшія части ружейнаго за́мка суть; *замочная доска; курокъ,* въ губки котораго ввинчивается кремень; *полка,* на которую насыпается порохъ; *огниво,* которое закрываетъ полку, и изъ коего, ударенїемъ кремня при спускѣ курка, извлекаются искры для зажженія пороха на полкѣ; *боевая пружина* внутри замка́, упругость коей сообщаетъ курку надлежащую силу движенія; *огнивная пружина* снаружи замка́, придающая огниву надлежащую силу для отраженія дѣйствія курка; *крючокъ* или *собачка* для спуска курка при выстрѣлѣ.

Шомполомъ называется стальный прутъ, служащій къ прибиванію заряда. Длина его

определяется такъ, чтобы онъ, вложенный въ дуло, нѣсколько превосходилъ длину онаго. Шомполъ дѣлается у верхняго конца толщиною около $\frac{1}{2}$ калибра, потомъ идетъ нѣсколько тонѣе къ срединѣ, а къ другому концу опять нѣсколько потолще, такъ что діаметръ нижняго конца его только немного менѣе верхняго.

Штыкъ есть заостренная трехгранная полоса, къ коей придѣлана цилиндрическая трубка, посредствомъ которой штыкъ надѣвается на конецъ ружейнаго ствола. Штыкъ долженъ имѣть такую длину, чтобы кавалеристъ своею саблею не могъ достать до рукъ солдата, дѣйствующаго ружьемъ съ примкнутымъ къ оному штыкомъ; слѣдовательно, чѣмъ короче стволъ, тѣмъ длиннѣе долженъ быть штыкъ, и обратно. При обыкновенной длинѣ пѣхотныхъ ружей, для штыка 14 или 15 дюймовъ почитаются достаточными.

Вѣсъ всего ружья со штыкомъ полагается около 12 фунтовъ, (*) при чемъ штыкъ соста-

---

(*) Вѣсъ нашего пѣхотнаго ружья показанъ:

вляетъ около 70 золотниковъ, а шомполъ около фунта.

Кирасирское и драгунское ружье у насъ одно и тоже, а различіе ихъ состоитъ только въ томъ, что на 1-ое не полагается штыкъ. Цѣлое устройство ружья во всемъ подобно пѣхотному, только стволъ короче (на 8 дюймовъ) и замокъ въ размѣрахъ нѣсколько менѣе.

Такимъ же образомъ ружье конно-егерское и гусарское есть одно и тоже, но первому придается штыкъ, который на второе не полагается. Впрочемъ сіи ружья отличаются отъ драгунскихъ и тѣмъ, что они легче и короче, а ложа у нихъ доходитъ только до половины ствола.

Фиг. 20. *Винтовка* или *Штуцеръ* есть ружье, у котораго стволъ нарѣзанъ внутри дорожками, идущими винтообразно; каковое расположе-

---

У Генерала Маркевича (I, стран. 631) 10 фунтовъ 29 лотъ.

У Генерала Гогеля (подробное наставленіе о изготовленіи огнестрѣльнаго оружія, изданное въ 1825 году, стран. 238) 11 фунтовъ $57\frac{1}{2}$ золотниковъ.

У Гаммеля (Описаніе Тульскаго завода) 12 фунт. 39 золотниковъ.

ніе дѣлается для того, чтобы выстрѣлу сообщить бо́льшую вѣрность. Въ гладкомъ внутри стволѣ пуля, по причинѣ зазора, имѣетъ болѣе или менѣе свободы ударяться о стѣны канала, и отъ того можетъ получить при вылетѣ косвенное направленіе; у штуцера же пуля, обвернутая насаленною тряпкою (называемою пластыремъ), вгоняется насильно въ дуло удареніями молотка по шомполу; и дабы дойти до своего мѣста, она должна врѣзываться въ ребра спиральнаго нарѣза, а потомъ при выстрѣлѣ выбираться опять по тѣмъ же дорожкамъ, слѣдуя извивистому ходу оныхъ, отъ чего получаетъ она круговое около оси движеніе, которое сохраняя и по вылетѣ изъ дула, менѣе совращается съ даннаго ей направленія. Сверхъ того, будучи насильно вогнана въ каналъ, врѣзывается въ дорожки онаго, не оставляя никакого зазора, и проходя по спиральнымъ дорожкамъ, остается долѣе въ каналѣ, нежели пуля въ прямомъ стволѣ, отъ чего порохъ имѣетъ болѣе времени для совершеннаго своего разрѣшенія.

Штуцера употребляются у насъ въ легкой кавалеріи. Ихъ полагается по нѣскольку въ каждомъ эскадронѣ, преимущественно для лучшихъ стрѣлковъ. Нынѣ предположено и въ пѣхотѣ часть стрѣлковъ вооружать штуцерами.

Фиг. 21. *Пистолетъ* есть короткое легкое огнестрѣльное орудіе, которое расположено такимъ образомъ, чтобы можно было стрѣлять изъ него одною рукою. Устройство пистолета представляетъ тѣже части, что ружье. У насъ военные пистолеты всѣ одной величины, и имѣютъ тотъ же калибръ, каковый у ружей; длина ствола равна 10½ дюймамъ (около 15 калибровъ), вѣсъ 3¼ фунтамъ.

ГЛАВА V.

О металлахъ.

Металлы суть особый разрядъ тѣлъ, которыхъ отличительные признаки слѣдующіе: блескъ особаго рода, называемый металлическимъ, почти совершенная непрозрачность, нерастворяемость въ водѣ и значительный удѣльный вѣсъ.

Въ Артиллеріи употребляются слѣдующіе металлы: чугунъ, желѣзо, сталь, мѣдь, олово, свинецъ, а иногда и цинкъ.

Чугунъ, желѣзо и сталь.

Чугунъ, желѣзо и *сталь* суть три различныхъ вида одного и того же металла, происходящаго изъ желѣзной руды, и добываемаго чрезъ особые способы производства.

Краткое понятіе о рудахъ.

Разсмотримъ вкратцѣ, что разумѣется подъ именемъ руды.

Большая часть металловъ, будучи предоставлена свободному вліянію атмосфернаго воздуха, имѣетъ способность соединяться съ

кислотворомъ, который, какъ мы выше замѣтили, есть одна изъ главныхъ составныхъ частей воздуха. Сіе соединеніе, которое собственно называется *окисленіемъ*, измѣняетъ въ металлахъ видъ и даже нѣкоторыя ихъ свойства. Такъ напримѣръ: они перемѣняютъ цвѣтъ, теряютъ природный свой блескъ и способность плавиться; связь ихъ между частицами ослабѣваетъ, а вѣсъ увеличивается.

Окисленіе совершается у различныхъ металловъ скорѣе или медленнѣе, легче или труднѣе, смотря по свойству самаго металла и по содѣйствію постороннихъ обстоятельствъ, болѣе или менѣе благопріятныхъ. Такъ напримѣръ, желѣзо окисляется или ржавѣетъ даже при обыкновенной температурѣ; но при помощи жара окисленіе сіе происходитъ и скорѣе и удобнѣе, отъ того что возвышенная температура, ослабляя связь между частицами металловъ, увеличиваетъ ихъ стремленіе къ соединенію съ кислотворомъ. Металлы, измѣнившіе видъ свой отъ окисленія, получаютъ названіе *металлическихъ окисей*.

Металлическія окиси находимъ въ нѣдрахъ земли и на поверхности оной. Они бываютъ иногда чисты или отдѣльны; но чаще въ соединеніи съ другими тѣлами, а особливо съ кислотами и землями. Кромѣ того попадаются и неокисленные металлы въ соединеніи съ сѣрою, фосфоромъ или между собою. Когда, въ подобныхъ соединеніяхъ, находится такое количество какого нибудь металла, что можно его съ выгодою извлечь, то они вообще называются *металлическими рудами*. Руда получаетъ наименованіе отъ того металла, коего она болѣе въ себѣ содержитъ, или который выгоднѣе изъ нея добывать; напримѣръ, желѣзная, мѣдная, серебряная руда.

Изъ желѣзной руды добывается обыкновенно сперва чугунъ, а изъ него уже желѣзо или сталь. Способъ извлеченія чугуна состоитъ въ слѣдующемъ:

Способъ добыванія чугуна изъ руды.

Сперва руду промываютъ въ проточной водѣ, дабы отдѣлить отъ ней тѣ землистыя и другія постороннія частицы, которыя только просто смѣшаны съ нею, и по легкости своей уносятся водою. Потомъ

руду обжигають, дабы извлечь изъ нее сѣрныя и мышьяковыя частицы, и сдѣлавъ ее удобною къ раздробленію, пріготовить къ дальнѣйшему очищенію. Сіе обжиганіе производится или на открытомъ воздухѣ, для чего руду складываютъ слоями вмѣстѣ съ углемъ въ кучу; или въ нарочно къ тому устроенныхъ печахъ. Послѣ сего нѣкоторыя руды, въ особенности такія, которыя содержатъ въ себѣ фосфоръ, оставляютъ извѣстное время подъ вліяніемъ атмосфернаго воздуха, отъ чего, какъ доказываютъ опыты, улучшиваются ихъ качества.

О доменныхъ печахъ.

Наконецъ руду раздробляютъ, (т. е. разбиваютъ на куски отъ 1 до 4 дюймовъ величиною), и кладутъ вмѣстѣ съ опредѣленнымъ количествомъ угля въ печь, вышиною отъ 18 до 60 футовъ, сдѣланную наподобіе трубы; у которой внутренность или *шахта a*, имѣетъ фигуру эллипсоидообразную, а внизу находится особое мѣсто b, называемое *горномъ*, куда стекаетъ и собирается расплавленный металлъ. Въ печи сей поддерживается жаръ дѣй-

Фиг. 22.

ствіемъ большихъ мѣховъ, а самая печь называется *доменною*.

Когда отъ жара наложенная въ печи руда начнетъ расплавляться, то упадаетъ она внизъ каплями и собирается въ горнъ, гдѣ тяжелыя металлическія частицы осядаютъ на дно, а легкія постороннія тѣла на верху сплавки составляютъ стекловатое, болѣе или менѣе жидкое вещество, называемое *шлакомъ*. Дабы способствовать сему отдѣленію постороннихъ веществъ и составленію изъ нихъ шлака, къ рудѣ примѣшиваютъ смѣсь изъ глины, песку и извести, или тѣ изъ сихъ трехъ веществъ, которыхъ въ ней недостаетъ, или коихъ слишкомъ мало. Смѣсь сія, называемая *флюсомъ*, имѣетъ свойство расплавляться, и вмѣстѣ съ тѣмъ распускать постороннія вещества, въ рудѣ находящіеся и препятствующія расплавкѣ руды. Металлъ въ горнѣ содержится отъ жара печи въ жидкомъ видѣ, равно какъ и шлакъ, который по временамъ снимаютъ, а по прошествіи извѣстнаго времени выпускаютъ и самый металлъ изъ горна, посредствомъ особаго небольшаго

отверзтія, въ формы такого вида, какія вещи нужны; или образуютъ изъ него толстые бруски. Бруски сіи называются *крицами*, а самый металлъ литымъ желѣзомъ или *чугуномъ*.

Количество угля, въ доменную печь полагаемаго, зависитъ преимущественно отъ качества самой руды. Оно бываетъ болѣе или менѣе, смотря потому, какой температуры требуетъ руда для расплавки, или сколько времени пребываетъ металлъ въ печи до совершеннаго своего очищенія. Уголь, по большому сродству своему съ кислотворомъ, соединяясь съ нимъ, отнимаетъ его отъ металла, и тѣмъ самымъ возвращаетъ сему послѣднему блескъ и другія свойства, которыхъ онъ отъ соединенія съ кислотворомъ былъ лишенъ.

Происхожденіе и свойства чугуна.

Между тѣмъ уголь дѣйствуетъ не только на кислотворъ, но и на самый металлъ. Онъ соединяется съ симъ послѣднимъ, и отъ того металлъ получаетъ способность плавиться удобнѣе, но вмѣстѣ съ тѣмъ становится болѣе или менѣе хрупкимъ, теряетъ ковкость и часть тягучести. Таковое соединеніе угля

съ металломъ происходитъ по различнымъ содержаніямъ, ибо зависитъ отъ качества руды, отъ количества угля, отъ времени, сколько металлъ находился въ печи и отъ жара, каковому онъ тамъ былъ подверженъ. Посему и чугунъ, получаемый изъ домнныхъ печь, бываетъ разнаго качества.

Прежде полагали, что чугунъ есть соединеніе желѣза съ углемъ и кислотворомъ, и что разнообразіе сего металла происходитъ не только отъ угля, но и отъ меньшаго или большаго количества кислотвора, въ немъ будто бы еще содержащагося. Но Химики новѣйшіе, на основаніи точнѣйшихъ розысканій и многократныхъ опытовъ, совершенно отвергаютъ въ чугунѣ присутствіе кислотвора, а причину его свойствъ, отличныхъ отъ свойствъ желѣза, приписываютъ преимущественно вліянію угля, съ нимъ соединеннаго.

Различные виды чугуна и какой чугунъ для какого употребленія наиболѣе годенъ.

Въ чугунѣ различается вообще два вида: *бѣлый* и *сѣрый*.

Бѣлый бываетъ въ изломѣ листоватъ, свѣтлаго, нерѣдко блестящаго сребристаго цвѣта; онъ весьма твердъ, но вмѣстѣ съ

тѣмъ очень хрупокъ, а потому на литье орудій и снарядовъ негоденъ. Употребляется же преимущественно на передѣлку въ желѣзо.

Сѣрый чугунъ мягче, не такъ хрупокъ и труднѣе плавится, чѣмъ бѣлый; въ изломѣ цвѣта сѣраго, плотенъ и зернистъ. Въ немъ различаются три рода, которые преимущественно разнятся между собою бо́льшимъ или ме́ньшимъ содержаніемъ угля.

1.) *Свѣтло-сѣрый.* Онъ сохраняетъ болѣе или менѣе свойства бѣлаго чугуна, то есть, твердость и хрупкость; въ изломѣ довольно мѣлокъ и блестящъ. Можетъ быть употребленъ на литье ядеръ.

2.) *Сѣрый,* собственно такъ называемый, мягче, менѣе хрупокъ, и въ расплавкѣ бываетъ жиже, чѣмъ предъидущій; въ изломѣ цвѣта сѣраго, плотенъ и зернистъ; удобно допускаетъ сверленіе и обтачиваніе, и одинъ только употребляется на литье пушекъ и пустыхъ снарядовъ.

Должно замѣтить, что большое количество угля, соединеннаго съ чугуномъ, не дѣлаетъ сей металлъ лучшимъ; напротивъ уголь, зани-

мая внутри металла место, которое безъ него заняли бы металлическія частицы, увеличиваетъ въ немъ хрупкость. По сей-то причинѣ третій родъ чугуна, *темно-сѣрый*, или такъ называемый *черный*, содержа въ себѣ болѣе угля, бываетъ неплотенъ и хрупокъ, а потому на литьѣ пушекъ негоденъ, и употребляется преимущественно для передѣлки въ сталь.

Должно замѣтить также, что сѣрый чугунъ принимаетъ бѣлый цвѣтъ, когда онъ, послѣ расплавки, будетъ весьма скоро охлажденъ; но ежели послѣ того опять расплавится, то получаетъ обратно прежній свой сѣрый цвѣтъ, что съ чугуномъ, отъ природы бѣлымъ, никогда не случается.

Особый видъ чугуна есть такъ называемый *пестрый*. Онъ въ изломѣ или свѣтло-сѣраго цвѣта съ бѣлыми блестящими пятнами, или имѣетъ цвѣтъ бѣлаго чугуна и сѣрыя пятна. Качествомъ довольно сходенъ съ свѣтло-сѣрымъ чугуномъ, и потому можетъ быть употребленъ на литье ядеръ.

Нынѣ чугунъ во многихъ мѣстахъ, особливо въ Англіи, расплавляютъ въ другой разъ, когда

потребно лить изъ него орудія. Таковый чугунъ вторичной переплавки, бываетъ плотнѣе и добротнѣе, потому что уголь, въ немъ находящійся, раздѣляется во время переплавки гораздо единообразнѣе по всему металлу. На сіе болѣе удобенъ настоящій *сѣрый* чугунъ, ибо онъ расплавляется жиже, остается долѣе въ жидкомъ видѣ, и менѣе перемѣняется отъ прикосновенія воздуха. Переплавка сія производится или въ особыхъ плавильныхъ горшкахъ, въ плавильную печь поставленныхъ, (способъ, при которомъ наименѣе измѣняются качества металла, но вмѣстѣ съ тѣмъ самый дорогой, и потому употребительный только при переплавкѣ малыхъ количествъ); или въ небольшихъ и невысокихъ печахъ, именуемыхъ *вагранками*, въ коихъ расплавка металла производится, какъ въ доменныхъ, жаромъ угольевъ, раздуваемыхъ мѣхами; или же, когда количество металла довольно велико, въ такъ называемыхъ *духовыхъ*, или воздушныхъ печахъ, которыхъ устройство мы разсмотримъ ниже.

Превращеніе чугуна въ желѣзо.

Чугунъ превращается въ желѣзо особымъ дѣйствіемъ, которое называется умягченіемъ. Оно заключается въ томъ, что отнимаютъ отъ чугуна уголь и другія постороннія частицы, которыя дѣлаютъ металлъ сей твердымъ и хрупкимъ. Для сего, чугунныя крицы кладутъ въ горнъ, и подвергаютъ оные жару угольевъ, поддерживаемому раздуваніемъ мѣховъ, до тѣхъ поръ, пока чугунъ начнетъ упадать каплями на низъ горна, гдѣ образуетъ онъ густоватую массу, ибо лишился, отъ дѣйствія жара, большой части содержавшагося въ немъ угля, способствовавшаго его расплавкѣ. Сію массу поднимаютъ кочергами, и подвергаютъ снова дѣйствію мѣховъ, еще болѣе выжигающихъ уголь, отъ чего чугунъ, постепенно лишаясь свойства плавиться, болѣе и болѣе густѣетъ. Наконецъ вынимаютъ часть массы, и обковываютъ ее на наковальнѣ большимъ молотомъ, дабы выжать изъ металла расплавленныя землистыя частицы, которыя въ немъ еще находятся. Сіе повторяется до тѣхъ поръ, пока металлъ не получитъ всѣхъ свойствъ, принадлежащихъ

железу, изъ коихъ главнѣйшія суть: ковкость, мягкость и тягучесть.

Можно добывать желѣзо и прямо изъ руды. Для сего въ плавильный горшокъ, находящійся внизу горна (стороны горшка сего выложены углемъ) кладутъ нагрѣтую уже прежде руду вмѣстѣ съ углемъ, и посредствомъ раздуванія мѣхами ее плавятъ. По мѣрѣ постепеннаго расплавливанія руды, прибавляютъ еще свѣжей руды до тѣхъ поръ, пока оной будетъ довольно значительное количество. Тогда снимаютъ шлакъ, и приближаютъ металлъ къ раздувальному мѣху, отъ чего уголь выжигается и металлъ болѣе и болѣе густѣетъ. Дальнѣйшее производство во всемъ подобно предъидущему. Сей способъ добыванія желѣза тѣмъ неудобенъ, что требуетъ весьма много горючаго матеріала.

Свойства желѣза.

Свойства желѣза суть слѣдующія: гибкость, ковкость и тягучесть въ высокой степени; оно плющится въ листы, вытягивается въ проволоку, которая, имѣя въ діаметрѣ $\frac{1}{10}$ дюйма, выдерживаетъ, не обрываясь, до 450 фунтовъ. Будучи раскалено до бѣлаго цвѣта,

оно удобно сваривается, то есть, два отдѣльные куска, отъ ударенiй молота, соединяются между собою плотно. Плавится весьма трудно и гораздо труднѣе чугуна: ржавѣетъ скорѣе чугуна, и тяжелѣе сего металла. Среднiй удѣльный вѣсъ кованнаго желѣза показанъ у *Берцелiуса* 7, 7.

Качество и признаки хорошаго желѣза.

Хорошее желѣзо въ изломѣ жилисто и представляетъ зерна зубцоватыя. Оно бываетъ весьма гибко, такъ что ежели гнуть его попеременно въ одну и въ другую сторону, то скорѣе раздирается, чѣмъ ломается.

Въ дурномъ желѣзѣ два главныхъ порока: когда въ холодномъ состоянiи и въ бѣло-калильномъ жару, оно куется удобно, но при ковани въ красно-калильномъ жару и при остываніи трескается и ломается. Сей родъ желѣза называется *краснoломкимъ*, имѣетъ цвѣтъ синесѣроватый и скорѣе прочихъ родовъ ржавѣетъ. Обыкновенною причиною ломкости его есть сѣра, въ немъ содержащаяся, (почему оно нерѣдко при накаливанiи издаетъ сѣрный запахъ), которую отъ желѣза весьма

трудно совершенно отдѣлить. Таковый недостатокъ можетъ быть отвращенъ развѣ только при самомъ начальномъ добываніи метала изъ руды. Другой недостатокъ желѣза, когда оно въ красно-калильномъ и бѣло-калильномъ жару весьма ковко и мягко, но въ холодномъ состояніи хрупко и ломко. Таковое желѣзо именуемое *холодноломкимъ,* менѣе всякаго другаго ржавѣетъ на воздухѣ, въ изломѣ весьма свѣтло и слюдисто, или покрыто плоскими многосторонними зернами. Обыкновенная причина сего дурнаго качества у желѣза, есть содержащійся въ немъ фосфоръ; и хотя сей послѣдній никакимъ производствомъ не можетъ быть совершенно извлеченъ, но употребя надлежащее вниманіе при выплавливаніи руды, сей порокъ у желѣза можетъ быть значительно уменьшенъ. Наконецъ попадается иногда желѣзо, которое соединяетъ въ себѣ оба вышесказанныя дурныя свойства, то есть: нагрѣтое до красна, худо куется, а холодное, хрупко и ломко. Таковое желѣзо ни на какія подѣлки въ Артиллеріи не должно быть употребляемо. Оно въ изломѣ имѣетъ поверхность

струпчатую, или листоватую и покрытую многосторонними плоскими зернами.

Должно замѣтить, что желѣзо, свариваемое не въ надлежащемъ (бѣло-калильномъ) жару, становится хрупкимъ. Но сей недостатокъ легко исправить, давъ ему при новомъ нагрѣваніи надлежащую температуру; напротивъ же, дурное по природѣ желѣзо никакимъ нагрѣваніемъ нельзя улучшить.

Дѣланіе стали изъ чугуна и желѣза.

Сталь составляетъ третій видъ металла, происходящаго отъ желѣзной руды. Она есть также соединеніе желѣза съ углемъ, (но въ немъ менѣе угля, чѣмъ въ чугунѣ), и добывается прямо изъ чугуна или изъ желѣза.

Въ первомъ случаѣ поступаютъ почти также, какъ при превращеніи чугуна въ желѣзо, съ тою лишъ разницею, что низъ горна (или такъ называемый плавильный горшокъ чистильни) выкладывается съ боковъ и внизу толстымъ слоемъ крѣпко уколоченнаго угля и что стараются скорѣе расплавить чугунъ дабы онъ менѣе былъ подверженъ дѣйствію мѣховъ, выжигающихъ изъ него уголь; а на-

противъ стекъ бы скорѣе внизъ, и тамъ бы находился подъ вліяніемъ угля. Сталь, добытая такимъ производствомъ, называется *натуральною.* Она не столь тверда и упруга, какъ другіе роды стали; но за то гораздо дешевле, и потому употребляется на сошники, ножевой товаръ и другія дешевыя подѣлки.

У насъ грубая или натуральная сталь, привозимая изъ Сибири для оружейныхъ заводовъ, извѣстна подъ именемъ *уклада.* Она получается прямо изъ чугуна, чрезъ прибавленіе къ оному одной четвертой части желѣза, причемъ уголь, въ чугунѣ находящійся, раздѣляется по всему количеству метталла, и новый составъ представляетъ средину между желѣзомъ и чугуномъ, то есть сталь. Еще до употребленія сей стали на бѣлое оружіе и другіе предметы, она улучшивается ковкою и потомъ вытягивается въ прутики, отъчего и получила названіе *тянутой стали.*

Другой родъ стали производится изъ желѣза. Для сего въ особой печи дѣлаются изъ кирпича и глины клѣтки или ящики, длиною противъ длины желѣзныхъ полосъ, пере-

дѣлываемыхъ въ сталь. Ящиковъ сихъ бываетъ два, три и болѣе, смотря по величинѣ печи, а кирпичь и глина для оныхъ должны быть такого свойства, чтобы они противустояли дѣйствію весьма сильнаго жара. Въ сіи ящики накладываютъ и уколачиваютъ сперва слой мѣлкаго угля; на уголь кладутъ рядъ желѣзныхъ полосъ, оставляя между полосами на дюймъ пространства; на полосы накладываютъ опять слой угля, потомъ вторый рядъ полосъ, наблюдая вообще, чтобы полосы одна къ другой не касались; и такимъ образомъ продолжаютъ класть попеременно слой угля и рядъ полосъ. На верху, не доходя до верхняго края ящиковъ на нѣсколько дюймовъ, оканчиваютъ слоемъ угля, а на него накладываютъ слой мѣлкаго песку, дабы уголь предохранить отъ прикосновенія воздуха и тѣмъ препятствовать его горѣнію. Желѣзо, такимъ образомъ въ ящикахъ уложенное, подвергаютъ дѣйствію безпрерывнаго жара въ теченіи осьми или десяти сутокъ; а послѣ, давъ печи остынуть, получаютъ сталь. Отъ 100 фунтовъ желѣза бываетъ обыкно-

венно $10\frac{1}{2}$ фунтовъ стали. Таковаго добыванія сталь называется *цементною* или *томленою*, и предпочитается натуральной.

Закалка стали

Всякая сталь, холодная и горячая, бываетъ ковка, но когда ее раскаленную погрузятъ въ холодную воду для прохлажденія, то она дѣлается твердою, упругою и хрупкою. Дѣйствіе сіе называется *закалкою*.

Степень твердости, которую сталь получаетъ въ закалкѣ, зависитъ отъ качества самой стали, отъ температуры, до каковой она разгорячена и отъ температуры жидкости, въ коей она прохлаждается (жидкость сія невсегда бываетъ вода, но иногда ртуть, масло деревянное, разжиженная селитренная кислота и даже самый воздухъ). Та сталь почитается лучшею, которая, при меньшей степени каленія, получаетъ бóльшую твердость и упругость.

При всемъ стараніи, невозможно всегда придать стали во время каленія надлежащую температуру; такъ чтобы она по охлажденіи имѣла назначенную и извѣстную степень твердости и упругости; напротивъ, весьма

часто случается, что сталь закалена или мало, или слишкомъ много. Въ первомъ случаѣ ее докаливаютъ, т. е. повторяютъ надъ нею закаливанiе; а во второмъ отжигаютъ. Для сего кладутъ сталь въ огонь, гдѣ поверхность ея еще прежде краснокалильной температуры постепенно принимаетъ цвѣта; сперва желто - соломенный, потомъ желто-золотистый, красный, фiолетовый, темно-синiй, свѣтло-синiй, зеленоватый и наконецъ переходитъ въ бѣлый, чему причиною поверхностное окисленiе. Пользуясь симъ свойствомъ, сталь, слишкомъ много закаленную, доводятъ при отжиганiи до потребнаго цвѣта, который для различныхъ издѣлiй полагается разный, напримѣръ: для подпилковъ желтый, для ножей красный, для сабельныхъ и шпажныхъ клинковъ синiй, для пилъ темносинiй и т. проч. Чѣмъ выше цвѣтъ при отжигѣ закаленной стали, тѣмъ становится она мягче.

Свойство стали.

Сталь бываетъ въ изломѣ зерниста; имѣетъ бо́льшiй удѣльный вѣсъ чѣмъ желѣзо; а именно отъ 7, 8 до 7, 9; легче плавится, менѣе притягивается магнитомъ, труднѣе при-

нимаетъ свойство магнита, но за то, принявъ его, долѣе удерживаетъ; ржавѣетъ на воздухѣ менѣе, чѣмъ желѣзо, но болѣе, нежели чугунъ; принимаетъ лучшую полировку, чѣмъ желѣзо. Сталь при ударенiи о кремень или другое весьма твердое тѣло, издаетъ скорѣе искры, чѣмъ желѣзо.

О литой стали.

Третiй родъ стали, называмой *литою*, имѣетъ высокую доброту, но отработку оной знаютъ хорошо одни Англичане, выплавливая ее изъ цементной. Утверждаютъ, что они, для сохраненiя металла отъ прикосновенiя воздуха, покрываютъ его во время плавленiя особымъ шлакомъ изъ чистаго стекла.

О булатѣ.

Самый превосходный родъ стали есть такъ называемый *булатъ* (*), приготовленiе коего въ Европѣ до новѣйшихъ временъ небыло извѣстно. Онъ соединяетъ въ себѣ въ высокой степени всѣ хорошiя свойства стали. Доброта его происходитъ отъ содержащихся въ немъ особыхъ, металлу подобныхъ, веществъ: *силицiя и алуминiя*. Къ отличительнымъ ка-

(*) Это есть тотъ самый родъ стали, изъ коего дѣлаются знаменитые Дамасскiе сабельные клинки.

чествамъ его принадлежитъ способность принимать на поверхности волнистыя фигуры отъ обмыванія слабою сѣрною кислотою. До сихъ поръ въ Европѣ поддѣлываютъ сталь сію посредствомъ сковыванія тонкихъ, стальныхъ и желѣзныхъ, различнымъ образомъ свитыхъ и согнутыхъ прутьевъ.

Мѣдь есть металлъ краснаго цвѣта, имѣющій довольно блеска и особый ему свойственный запахъ, который наиболѣе оказывается, когда она согрѣта. О мѣди.

Мѣдь весьма ковка и довольно тягуча, ибо расплющивается въ тончайшія листы и вытягивается въ проволоку, которая, будучи въ діаметрѣ въ $\frac{1}{10}$ дюйма, сдерживаетъ, не обрываясь, до 300 фунтовъ. Мѣдь отъ холодной ковки дѣлается тверже, а отъ переплавливанія хрупче; послѣ литья во время остыванія пучится, образуя внутри много пустотъ. По причинѣ сего свойста, удѣльный вѣсъ мѣди показанъ въ разныхъ сочиненіяхъ различно. Берцеліусъ полагаетъ, что вѣрнѣйшее назначеніе сего вѣса, для литой мѣди есть 8,667 а для кованой 8,723. Свойства мѣди.

Если мѣдь чиста, то въ изломѣ ея видны короткія и блестящія волокны или зубцы; а въ противномъ случаѣ изломъ бываетъ зернистъ.

Мѣдь, для литья орудій у насъ употребляемая, привозится обыкновенно изъ Сибири уже очищенная, въ видѣ четыреугольныхъ брусьевъ, и называется *штыковою*. Но не смотря на то, весьма полезно знать, какимъ образомъ совершается очищеніе мѣди; ибо можетъ быть, что по необходимости придется употребить въ литье такую мѣдь, которую прежде надобно будетъ очистить.

Очищеніе мѣди.

Мѣдь, подобно прочимъ металламъ, имѣетъ свойство окисляться, т. е. соединясь съ кислотворомъ, превращаеться въ особую окись; но свойство сіе въ ней не столь значительно, какъ въ желѣзѣ, оловѣ и другихъ металлахъ, и на семъ то основывается очищеніе ея отъ другихъ металловъ; извлеченіе же изъ нея кислотвора основано на способности угля соединяться съ онымъ. Очищеніе мѣди, равно какъ и расплавка оной для литья, производится въ такъ называемыхъ *духовыхъ печахъ*.

Духовая или *самодувная* печь отличается отъ доменной тѣмъ, что имѣетъ внутри довольно низкій сводъ, и огонь въ ней поддерживается не раздуваніемъ мѣховъ, но свободнымъ теченіемъ воздуха сквозь печь въ трубу, или въ особыя отверзтія, въ верхнемъ сводѣ печи сдѣланныя. О духовыхъ печахъ.

Всякая духовая печь состоитъ изъ *жаровой тушги* а съ ея рѣшеткой b, на которую кладутся дрова или уголь; изъ трубы d и внутренняго пространства, у коего низъ с называется *подомъ*, то мѣсто е, куда кладется металлъ для расплавки, *плавильникомъ*; а куда онъ расплавленный стекаетъ f, *плавильнымъ горшкомъ*. Отверзтіе g, чрезъ которое металлъ выпускается изъ печи, называется *очкомъ*. Зола, остающаяся по сожженіи дровъ, падаетъ сквозь рѣшетку внизъ. Наружный воздухъ, по причинѣ разрѣженнаго внутри печи воздуха, устремляется сквозь рѣшетку въ печь, а оттуда выходитъ вмѣстѣ съ дымомъ въ трубу. Фиг. 23.

Лучшая духовая печь есть Французская. Она требуетъ менѣе матеріаловъ для натоп-

ленія, расплавляетъ металлъ скорѣе, и производитъ въ немъ менѣе убыли отъ угара.

Устройство оной состоитъ въ томъ, что Фиг. 24. огонь изъ жаровой туши обхватываетъ самый металлъ, и выходитъ потомъ прямо въ трубу. Чѣмъ менѣе безполезное пространство внутри печи и чѣмъ выше труба, тѣмъ сильнѣе дѣйствуетъ огонь, и скорѣе расплавляется металлъ.

Внутреннія стѣны печи, также подъ и труба дѣлаются изъ твердаго въ огнѣ по возможности постояннаго кирпича, который ставится стоймя, и соединяется весьма плотно помощію глины, такого же, какъ кирпичь, свойства. Сей кирпичь называется *одеждою печи,* и долженъ быть толщиною около 8 дюймовъ. Сверхъ того иногда, при расплавливаніи металла, *подъ* печи устилается слоемъ песку, дабы расплавленный металлъ не могъ пройти между подомъ печи и ея стѣнами. Песокъ, для сего употребляемый, долженъ быть такого свойства, чтобы онъ отъ жара немного только плавился, или, такъ сказать, склеивался. Очко во время плавки затыкается

желѣзнымъ, глиною обмазаннымъ гвоздемъ, который до литья, посредствомъ раскаленнаго желѣзнаго лома, вбивается во внутрь печи.

Наши духовыя печи въ С. Петербургскомъ литейномъ домѣ отличаются отъ Французскихъ тѣмъ, что имѣютъ сводъ круглый, и что воздухъ и дымъ выходятъ изъ оныхъ не прямо въ трубу, но прежде чрезъ 4 отверзтія h и h, въ сводѣ сдѣланныя, въ особый надъ печью устроенный колпакъ k, а оттуда уже въ трубу. Фиг. 23.

Дальнѣйшее изложеніе очищенія мѣди.

Для очищенія мѣдь расплавляется въ духовой печи, гдѣ другіе металлы, въ смѣси съ нею находящіеся, при увеличеніи жара окисляются скорѣе, чѣмъ она, и потому отдѣляются, принимаютъ землистый видъ и плаваютъ на поверхности сплавки. Когда сіе продолжалось достаточное время, то покрываютъ металлъ тонкимъ слоемъ мѣлкаго песку, такого, который одинъ не подвергается никакой почти перемѣнѣ отъ дѣйствія огня, но чрезъ соединеніе съ помянутыми землистыми веществами и окисями постороннихъ метал-

ловъ, дѣлается плавкимъ. Отъ сего, при усиленіи огня, песокъ приводитъ окисленные металлы, на поверхности мѣди плавающіе, въ жидкое состояніе, и образуетъ съ ними шлакъ, который снимаютъ. Потомъ набрасываютъ на поверхность металла мѣлкими кусками уголь, который, касаясь мѣди, отнимаетъ отъ нея кислотворъ. Когда весь уголь сгоритъ, тогда въ сплавку вкладываютъ однимъ концемъ колъ изъ сыраго дерева, который, горя, производитъ родъ кипѣнія, возмущающаго металлъ, отъ чего посторонніе металлы, до которыхъ воздухъ прежде касаться немогъ, поднимаются на поверхность сплавки и окисляются; между тѣмъ опять набрасываютъ уголь на металлъ, и сіе продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока мѣдь не достигнетъ надлежащей чистоты, т. е. пока будетъ въ изломѣ своемъ представлять блестящія волокна или зубцы. Чтобы узнать сіе, вынимаютъ изъ печи небольшую пробу расплавленнаго металла, и отливаютъ изъ него тонкій слой, дабы онъ скорѣе могъ остынуть.

Олово есть металлъ бѣлый, блестящій, весьма мягкій, незвучный; имѣетъ мало упругости, мало тягучести, но большую степень ковкости. Въ атмосферномъ воздухѣ оно довольно постоянно, и отъ того предохраняетъ другіе металлы отъ окисленія, почему и употребляется на луженіе. Въ жару плавится легко, и при возвышенной температурѣ окисляется скоро, образуя особый бѣловатый порошокъ, *оловяннымъ пепломъ* называемый.

Объ оловѣ и его свойствахъ.

Въ соединеніи съ нѣкоторыми другими металлами, какъ то съ мѣдью, оно придаетъ имъ твердость и звонкость, лишая ихъ части ковкости и тягучести, имъ свойственной.

Хорошее олово должно быть чистаго, блестящаго, бѣлаго цвѣта и въ изломѣ зубцовато; не твердо, а въ особенности не хрупко; когда гнешь его, оно хруститъ. Удѣльный вѣсъ чистаго олова составляетъ 7. 285, а торговое олово имѣетъ отъ 7,56 до 7,60. Чѣмъ легче олово, тѣмъ оно лучше. У насъ въ литье употребляется Англійское олово въ видѣ довольно тонкихъ и длинныхъ прутьевъ. Оно обыкновенно называется *прутчатымъ*.

О свинцѣ и его свойствахъ.

Свинецъ есть металлъ синесѣроватаго цвѣта, весьма мягкій, мало тягучій, мало упругій, но гибкій и ковкій. При кованіи раздается только въ стороны, не дѣлаясь плотнѣе, и ежели будетъ сильно разгорячонъ ударами, то трескается.

Свинецъ легко окисляется на воздухѣ и въ водѣ, при чемъ теряетъ блескъ свой и превращается въ бѣлую окись. Въ жару легко плавится и окисляется, въ отвращеніе чего при литьѣ пуль покрываютъ его (какъ мы выше сказали) слоемъ угля. Удѣльный вѣсъ свинца, совершенно чистаго, составляетъ 11, 445, обыкновеннаго же только 11, 352. Чѣмъ тяжелѣе свинецъ, тѣмъ онъ лучше и чище. Свинецъ употребляется въ Артиллеріи на дѣланіе покрышекъ на запалы, и на литье пуль, и на сіе послѣднее дѣло преимущественно, по своей большой удѣльной тяжести, весьма удобенъ. Ядеръ изъ свинца не выливаютъ, ибо, по причинѣ мягкости сего металла и малой его упругости, они рикошетировали бы дурно, и мало углублялись бы въ предметы, особливо въ твердые.

Цинкъ или *шпіаутеръ* есть металлъ изсине-бѣловатый, твердый и упругій, ковокъ и тягучь только тогда, когда нагрѣтъ до извѣстной степени (между 80° и 120° реом.). Удѣльный вѣсъ литаго цинка составляетъ 7, 862. Въ соединеніи съ мѣдью дѣлаетъ ее тверже и охраняетъ отъ ржавчины, отъ чего прежде употреблялся въ составленіе Артиллерійскаго металла. Но въ послѣдствіи замѣтили, что цинкъ, при разгоряченіи пушечнаго металла, увеличиваетъ въ немъ хрупкость и уменьшаетъ крѣпость. Сверхъ того онъ при расплавкѣ легко улетаетъ, (отъ чего разстроивается надлежащая пропорція составовъ металла) и ѣдкость пороховыхъ гасовъ его скоро портитъ. По симъ причинамъ, нынѣ употребляется въ примѣсь къ мѣди почти вездѣ исключительно олово.

О цинкѣ и его свойствахъ.

Давъ такимъ образомъ необходимое понятіе о свойствахъ каждаго металла, въ Артиллеріи употребляемаго, разсмотримъ составъ металла для литья орудій.

Объ Артиллерійскомъ металлѣ.

Мѣдь, по мягкости, своей одна не можетъ противиться ударенію ядеръ, отъ которыхъ

въ короткое время сдѣлались бы выбоины въ каналѣ, и орудіе пришло бы въ негодность. По сей причинѣ примѣшиваютъ къ мѣди извѣстную часть олова, каковая смѣсь составляетъ *бронзу* или такъ называемый *Артиллерійскій* или *пушечный металлъ.*

Отличительныя свойства Артиллерійскаго металла.

Соединеніе сихъ двухъ металловъ полагаютъ *химическимъ* (*), доказывая оное чрезъ сравненіе удѣльнаго вѣса мѣди и олова порознь, прежде сплавки, а потомъ въ Артиллерійскомъ металлѣ. Въ послѣднемъ онъ оказывается болѣе, чѣмъ бы по выкладкамъ при простомъ смѣшеніи сихъ двухъ металловъ слѣдовало. Сверхъ того Артиллерійскій металлъ имѣетъ и свойства, отличныя отъ мѣди. Онъ удобнѣе

(*) *Механическимъ* соединеніемъ называется простая смѣсь частей двухъ или нѣсколькихъ разнородныхъ тѣлъ, при чемъ каждая частица порознь удерживаетъ всѣ качества, ей по природѣ принадлежащія. Таковое соединеніе составляетъ, напримѣръ, порохъ, при воспламененіи котораго селитра, сѣра и уголь оказываютъ явленія, каждому изъ сихъ тѣлъ свойственныя. *Химическимъ* же называется такое соединеніе двухъ или нѣсколькихъ разнородныхъ веществъ въ одно цѣлое, которое сопровождается, болѣе или менѣе, совершеннымъ измѣненіемъ свойствъ оныхъ веществъ, и оказываетъ иногда такія качества, которыхъ ни одна изъ составныхъ частей неимѣла.

плавится; при остываніи послѣ литья ровнѣе садится въ форму, и оказываетъ менѣе пузырей; менѣе подверженъ ржавчинѣ; гораздо тверже и плотнѣе мѣди.

Всѣ помянутые преимущества Артиллерійскаго металла получаются однако же тогда только, когда мѣдь будетъ соединена съ оловомъ въ надлежащей пропорціи. Ибо сообразно той твердости, которую пріобрѣтаетъ она отъ присоединенія олова, уменьшается въ ней тягучесть, и сіе уменьшеніе тѣмъ вреднѣе, чѣмъ орудіе будетъ въ послѣдствіи подвержено бо́льшему разгоряченію при стрѣльбѣ (*).

(*) Должно думать, что при нѣкоторыхъ пропорціяхъ часть олова удерживается только въ слабомъ соединеніи *съ пушечнымъ металломъ*, такъ что оно, до нѣкоторой степени выплавленіемъ отъ прочаго металла можетъ быть отдѣлено. Отъ сего вѣроятно происходитъ то, что при скорой и притомъ продолжительной стрѣльбѣ, отъ коей орудіе сильно разгорячается, внутренность канала дѣлается шороховатою и ноздреватою; ибо въ слѣдствіе высокой температуры разгоряченнаго орудія, вышесказанная часть олова выплавляется, и такимъ образомъ уничтожается связь между нѣкоторыми частицами металла. Другое важное обстоятельство, которое вѣроятно происходитъ отъ того же слабѣйшаго соединенія одной части олова съ пушечнымъ металломъ, состоитъ въ томъ, что обыкновенно болѣе находится олова близь поверхности канала, нежели

Основанія, послужившія къ принятію нынѣшняго Артиллерійскаго металла.

По симъ причинамъ многими опытами старались найти лучшую соразмѣрность между оловомъ и мѣдью. Примѣчательнѣйшіе изъ сихъ опытовъ суть:

1.) *Ахардовы.* На шарики, вылитые изъ Артиллерійскаго металла, по различнымъ пропорціямъ составленнаго, онъ опускалъ съ разной высоты молотъ (7 фунтовой) и замѣчалъ расплющиваніе, отъ того произшедшее. Перерывалъ и переламывалъ также цилиндры изъ того же металла, и нашелъ, что смѣсь изъ 10 частей мѣди и 1 части олова, оказываетъ наибольшую прочность; равномѣрно что примѣшиваніе цинка къ Артиллерійскому металлу, не дѣлаетъ онаго значительно тверже, но увеличиваетъ въ немъ хрупкость; наконецъ, что металлъ, составленный изъ мѣди и цинка, слабѣе металла изъ мѣди и олова.

ли близь поверхности орудія. Расплавленный металлъ, при постепенномъ своемъ застываніи отъ поверхности къ срединѣ массы, отвердѣвая сначала около стѣнъ формы, отдѣляетъ отъ себя излишнее, слабо съ нимъ соединенное олово. Сей послѣдній металлъ, весьма легко плавящійся, оставаясь еще въ жидкомъ состояніи, примѣшивается къ слѣдующему, еще не остывшему слою бронзы; но при отвердѣніи онаго опять отдѣляется, и такимъ образомъ притѣсняется къ срединѣ формы.

2.) *Въ Ганноверѣ,* въ 1800 и 1802 годахъ, испытывали Артиллерійскій металлъ, подобно какъ дѣлалъ Ахардъ, и сверхъ того выстрѣлами. Оказалось, что лучшій металлъ долженъ состоять изъ 10 или 11 частей олова на 100 частей мѣди; сверхъ того что металлъ съ прибавленіемъ цинка и изъ мѣди съ однимъ цинкомъ, не довольно прочснъ.

3.) *Туринскіе* и *Антоніевы* опыты, по коимъ металлъ изъ 100 частей мѣди и отъ 12 до 16 частей олова, оказалъ наибо́льшую прочность; при чемъ однакоже послѣднее содержаніе, т. е. 16 частей олова, только при весьма очищенной мѣди, имѣло преимущество.

4.) *Въ Дуэ* во Франціи въ 1786 году, для испытанія лучшей пропорціи, на составленіе Артиллерійскаго металла, были вылиты 29 новыхъ орудій по разнымъ содержаніямъ олова и мѣди, и выстрѣлами приведены въ совершенную негодность. По симъ опытамъ оказалось, что 8 и 11 частей олова на 100 частей мѣди, даютъ одинаковую прочность орудіямъ. Но вообще металлъ не явилъ большой прочности, особенно въ орудіяхъ большаго

калибра, изъ коихъ 2 пушки 24 фунт. не выдержали и 40 выстрѣловъ.

По симъ и многимъ другимъ еще опытамъ, кажется, заключить можно, что лучшая соразмѣрность для Артиллерійскаго метала: на 100 частей мѣди, отъ 10 до 13 олова (*).

Нѣтъ, кажется, надобности доказывать, что для полученія прочныхъ орудій, необходимо, нужно чтобы мѣдь и олово совершенно между собою соединились. *Мейнеке*, (извѣстный химикъ, который писалъ и о литейномъ искуствѣ) по своимъ опытамъ заключаетъ, что мѣдь и олово соединяются между собою только въ извѣстныхъ пропорціяхъ. Такъ напримѣръ, говоритъ онъ: отъ прибавленія $12\frac{1}{2}$ частей олова на 100 мѣди, произойдетъ *бронза*, металлъ твердый и тягучій; отъ смѣси 100 частей мѣди и 25 олова, *колокольная мѣдь*, весьма твердая, звонкая, но мало тягучая. Промежуточныя же содержанія, по его мнѣнію, не мо-

(*) Нѣкоторые писатели предлагаютъ, для орудій большихъ калибровъ, класть болѣе олова, даже слишкомъ 13 частей, а для малыхъ только 8.

гутъ дать хорошаго металла; потому что въ оныхъ необходимыя свойства, требуемыя отъ смѣси, какъ напримѣръ, у бронзы твердость и тягучесть, не могутъ соотвѣтствовать одно другому, и сверхъ того весьма трудно, при такихъ содержаніяхъ, хорошо соединить мѣдь и олово.

По сей послѣдней причинѣ излишекъ олова, (противъ $12\frac{1}{2}$ или 25 частей на 100 мѣди) при возвышенной температурѣ, легко отдѣляется, и отъ того соразмѣрность, близкая къ одной изъ приведенныхъ выше пропорцій, возстановляется сама собою, (отъ чего, разумѣется, прочность металлической смѣси, весьма много теряетъ). Мейнеке увѣряетъ, что онъ самъ видѣлъ орудія, у коихъ металлъ казался весьма плотнымъ; но когда стали изъ нихъ стрѣлять, то уже послѣ нѣсколькихъ выстрѣловъ часть олова начала отдѣляться, чего никогда не случается съ хорошею бронзою, которой отличительной признакъ есть тотъ, что и въ большомъ жару олово расплавляется вмѣстѣ съ общею массою, а не отдѣльно (*).

(*) Сія излишняя часть олова, кажется, соединена не съ

Между тѣмъ, чрезвычайно затруднительно и даже почти невозможно, при литьѣ въ точности соблюсти принятую пропорцію. Ибо во первыхъ, при плавкѣ сгораетъ часть олова, и сія потеря, по мнѣнію нѣкоторыхъ ученыхъ, составляетъ отъ 8 до 10 процентовъ отъ цѣлаго количества олова, (сію потерю стараются вознаградить прибавкою олова); а во вторыхъ, самая мѣдь и олово всегда содержатъ въ себѣ болѣе или менѣе другихъ металловъ или постороннихъ тѣлъ, которыя болѣе или менѣе измѣняютъ качества составляемаго Артиллерійскаго металла.

мѣдью, а *съ пушечнымъ металломъ.* Она въ немъ находится въ такомъ же соединеніи, какъ вода съ кристаллизованною солью, въ ней растворенною. Пока весь растворъ жидокъ, вода остается еще въ соединеніи съ солью; когда же сія послѣдняя начинаетъ кристаллизоваться, то удерживаетъ въ себѣ химически соединенную извѣстную часть воды, а излишнее количество оной отдѣляется и остается жидкимъ. То же самое происходитъ и съ оловомъ въ пушечномъ металлѣ, съ тою только разностью, что оно при отвердѣніи металла и само отвердѣваетъ, оставаясь смѣшаннымъ съ онымъ; ибо не можетъ протѣсняться между его частицами, теряющими свою подвижность. *(Замѣчаніе, принадлежащее Г. Профессору Нечаеву).*

Послику на опытахъ, произведенныхъ въ Дуэ, Артиллерійскій металлъ оказалъ малую крѣпость, а старинныя орудія напротивъ почитаются весьма прочными, то *Ламартильеръ* полагаетъ: что лучше было бы примѣшивать къ нему цинкъ, какъ то прежде дѣлали. Испанскій Генералъ *Морла* (извѣстный своимъ курсомъ Артиллеріи) утверждаетъ даже, что металлъ съ однимъ цинкомъ прочнѣе металла съ оловомъ, когда цинкъ будутъ примѣшивать совершенно очищенный отъ свинца. Но опыты Ахардовы и Ганноверскіе, также произведенные у насъ въ 1792 году (*), довольно ясно показали: что примѣсь цинка не только не увеличиваетъ, но напротивъ уменьшаетъ прочность металла; и потому нынѣ во всѣхъ Государствахъ (кромѣ Даніи), металлъ для орудій составляется изъ мѣди и олова.

О пушечномъ металлѣ съ цинкомъ. Опыты по сему предмету, и почему оный металлъ нынѣ не употребляется.

Опыты доказываютъ, что металлъ, составленный чрезъ переливку старыхъ орудій, не имѣетъ ни той твердости, ни той тягуче-

Недостатки металла, происходящаго отъ переливки

(*) Между прочимъ 18 фунтовая пушка наша, въ коей было на 100 частей мѣди, около 9 частей олова и съ не большимъ 5 част. цинка, выдержала только 280 выстрѣловъ, а съ однимъ оловомъ болѣе 2000.

старыхъ орудій. сти, каковая замѣчается въ новомъ металлѣ, составленномъ прямо изъ мѣди и олова.

Первое изъ сихъ обстоятельствъ объяснить нетрудно тѣмъ, что при расплавкѣ олово гораздо скорѣе разрушается огнемъ, нежели мѣдь. Посему для приданія надлежащей твердости старому металлу, въ расплавкѣ находящемуся, прибавляется къ нему часть олова; что же касается до тягучести, то до сихъ поръ не знаютъ еще причинъ, отъ чего оная уменьшается, и не знаютъ, чѣмъ поправить или отвратить сей недостатокъ. Прибавленіе олова увеличитъ твердость, но уменьшитъ тягучесть. Пробовали къ таковому металлу старыхъ орудій придавать новую мѣдь; но по опытамъ Шарнгорста оказалось, что отъ прибавленія новой мѣди тягучесть металла была не болѣе, какъ отъ прибавленія одного олова. По симъ опытамъ найдено также, что Артиллерійскій металлъ, составленный изъ новой мѣди съ прибавленіемъ олова отъ 12 до 15 частей на 100, оказалъ на $\frac{1}{4}$ болѣе тягучести, нежели металлъ изъ старыхъ орудій, составленный по такой же про-

порціи. Сія разница весьма велика, и потому должно полагать, что мѣдь въ старомъ металлѣ была нечиста и имѣла въ себѣ части свинца, которыя значительно уменьшили ея тягучесть.

Исправленіе металла старыхъ орудій при переливкѣ онаго.

Изъ вышеизложеннаго видно, что трудно при переливкѣ исправить старый металлъ, и вовсе невозможно надѣяться придать ему такую прочность, чтобы онъ сравнялся съ новымъ. У насъ, когда переливають старыя орудія, на каждый пудъ пушечнаго металла прибавляютъ отъ $\frac{3}{4}$ до 1 фунта олова. Въ нѣкоторыхъ Государствахъ прибавляютъ къ нему и новую мѣдь и олово, какъ напримѣръ, въ Саксоніи на 100 фунтовъ стараго металла 5 фун. мѣди и 1 фунтъ олова. Если же металлъ почитаютъ весьма нечистымъ, то количество новой мѣди значительно увеличиваютъ.

Вообще чистота мѣди и олова имѣютъ столь важное вліяніе на прочность орудія, что на очищеніе ихъ необходимо обращать особенное вниманіе. Если же какія нибудь обстоятельства заставятъ пренебречь симъ предметомъ, то совѣтуютъ къ нечистой мѣди

прибавлять менѣе олова; а когда напротивъ олово нечисто, то класть онаго болѣе. Несоблюденіе сего правила, кажется, объясняетъ отчасти несогласіе результатовъ, находимое при опытахъ, произведенныхъ надъ Артиллерійскимъ металломъ, гдѣ нерѣдко два металла, по одинаковой соразмѣрности между мѣдью и оловомъ составленные, оказываютъ значительное различіе, какъ въ твердости, такъ равно и въ тягучести.

О прочности нынѣшнихъ мѣдныхъ орудій.

Прежде нежели будемъ говорить о прочности орудій т. е. о числѣ выстрѣловъ, какое они выдержать могутъ, необходимо нужно дать понятіе о тѣхъ неисправностяхъ, по которымъ орудіе почитается негоднымъ.

I.) Когда каналъ до того расширится, что снаряды, ударяясь объ стѣны онаго, разбиваются на куски, или получаютъ совершенно неправильное направленіе при выстрѣлахъ.

Главнѣйшею причиною сего расширенія есть малая твердость, свойственная Артиллерійскому металлу. Декеръ говоритъ, что и самый способъ заряжанія къ тому содѣйствуетъ. Онъ въ подтвержденіе приводитъ опыты, въ

Страсбургѣ произведенные, по коимъ, говоритъ онъ, оказалось: что расширеніе въ каналѣ при выстрѣлахъ съ ядрами, обыкновеннымъ образомъ въ шпигель вложенными, содержится къ расширенію, происходящему тогда, когда порохъ въ орудіи запертъ герметически (*) съ той стороны, гдѣ лежитъ снарядъ, при одинаковыхъ впрочемъ обстоятельствахъ, какъ 10 : 31. Изъ сего видно, продолжаетъ Декеръ, сколь вредно относительно прочности орудія, забивать каналъ сверхъ заряда плотно пыжами (напримѣръ глиняными). По опытамъ произведеннымъ въ Дуэ въ 1786 году (мы уже выше объ нихъ говорили) вообще заключаютъ, что шпигель сберегаетъ орудіе отъ сего рода порчи; ибо на оныхъ опытахъ, тѣ орудія, изъ которыхъ стрѣляли со шпигелями, выдержали болѣе выстрѣловъ.

2.) Орудіе почитается негоднымъ, когда внутри его канала будутъ ямы или углубленія, столь значительныя, что снарядъ, ударяясь въ оныя, или совсѣмъ разбивается, или

(*) То есть запертъ такъ, что атмосферный воздухъ къ нему доступа не имѣетъ.

получаетъ совершенно неправильное направленіе. Равномѣрно ежели окажутся раковины или свищи, хотя и не сквозныя, но столь широкія и глубокія, что въ нихъ могутъ оставаться лоскутки горящаго армяка, и отъ того можетъ послѣдовать преждевременный выстрѣлъ. Причиною сего рода порчи бываютъ преимущественно сильные заряды и скорая, а вмѣстѣ съ тѣмъ продолжительная стрѣльба, которою металлъ орудія доводится до весьма высокой температуры. Отъ сего олово, коего нѣкоторая часть, (какъ мы выше замѣтили) бываетъ иногда соединена несовершенно съ прочимъ металломъ орудія, — выплавляется, и отдѣлясь, дѣлаетъ каналъ шероховатымъ и ноздреватымъ. Сему содѣйствуетъ еще и то обстоятельство (о коемъ мы также говорили), что большая часть помянутаго, несовершенно присоединившагося олова, находится близъ поверхности канала. Ясно, что отъ такого отдѣленія олова не только произойдутъ раковины, но и самая твердость металла уменьшится, отъ чего ударенія ядеръ производятъ несравненно болѣе вреда каналу.

Когда углубленія или ямы сдѣлаются весьма глубокими, то и поверхность орудія противъ оныхъ ямъ выпучивается, и тогда говорится, что орудіе *раздулось*.

3.) Еще орудіе совершенно негодно, когда по длинѣ его сдѣлались сквозныя трещины. Сей родъ порчи однакоже происходитъ всегда почти тогда уже, когда орудіе, по вышеприведеннымъ двумъ причинамъ негодно. Трещины сіи бываютъ по большой части послѣдствіемъ ямъ, углубленій или сквозныхъ раковинъ.

Орудіе почитается весьма попорченнымъ, но еще для стрѣльбы годнымъ, когда въ томъ мѣстѣ, гдѣ обыкновенно лежитъ ядро, сдѣлается довольно значительное углубленіе, или когда по длинѣ канала окажутся глубокія царапины.

Причину углубленія въ каналѣ подъ ядромъ мы объяснили уже выше. Оно происходитъ отъ того, что газы пороховые, протѣсняясь между верхнею стѣною канала и ядромъ, (пока сіе послѣднее не тронулось еще съ мѣста), надавливаютъ его на нижнюю стѣну канала. Ядро изъ такого углубленія принуждено

потомъ при выстрѣлѣ, такъ сказать, выскакивать; и потому ударяясь о поверхность канала, противолежащую сему углубленію, производитъ и тамъ подобную же яму; а въ слѣдъ за тѣмъ, такимъ же образомъ дѣлаются въ нѣсколькихъ мѣстахъ канала еще углубленія, отъ коихъ наконецъ орудіе приходитъ въ совершенную негодность. Порча сія случается тѣмъ скорѣе, чѣмъ болѣе зазоръ у орудія.

Царапины происходятъ отъ разныхъ выпуклостей на поверхности снарядовъ, которыя, по причинѣ твердости чугуна, вдавливаются въ металлъ орудія, и при движеніи снаряда чертятъ по каналу.

Пока царапины не глубоки, онѣ не вредятъ прочности орудія, и можно утвердительно сказать, что нѣтъ ни одного орудія, изъ котораго уже довольно стрѣляли, безъ таковыхъ царапинъ, но по мѣрѣ продолженія стрѣльбы, пороховые газы и дѣйствіе снарядовъ, расширяя оныя болѣе и болѣе, превращаютъ въ углубленія.

Число выстрѣловъ, каковое разныя орудія выдержать могутъ, пока придутъ въ совершенную негодность, нельзя опредѣлить въ точности. Оно зависитъ отъ качествъ металла, отъ толщины стѣнъ орудія, отъ величины заряда и преимущественно отъ той поспѣшности, съ каковою производится пальба. Взявъ въ соображеніе сіи обстоятельства и разнообразныя причины, отъ коихъ они въ свою очередь зависятъ, всякой легко согласится, что даже самые опыты здѣсь не могутъ дать вѣрныхъ результатовъ. Но основываясь по возможности на таковыхъ опытахъ, вообще полагаютъ, что полевыя орудія при зарядѣ, не превосходящемъ $\frac{1}{3}$ вѣса ядра, выдерживаютъ безъ значительнаго поврежденія до 2000 выстрѣловъ.

Пушки большаго калибра, каковы осадныя, приходятъ гораздо скорѣе въ негодность, чему причиною бо́льшая степень жара, сопровождающая воспламененіе большаго заряда, и значительный вѣсъ снарядовъ, коими оныя орудія стрѣляютъ; преимущественно же продолжительная стрѣльба при осадахъ. Результаты

о прочности сихъ орудій еще менѣе удовлетворительны, чѣмъ о полевыхъ. Есть примѣры, что 24 фунтовыя пушки выдерживали на опытахъ по 4000 выстрѣловъ, но также, что приходили въ негодность прежде 40. Для сбереженія ихъ вообще принимается за правило, не дѣлать изъ нихъ болѣе 100 или 120 выстрѣловъ въ сутки.

Относительно прочности гаубицъ и единороговъ, неимѣется въ виду никакихъ опытовъ; но можно, кажется, вообще положить, что они, при умѣренныхъ зарядахъ, могутъ выдержать такое же число выстрѣловъ, какъ пушки.

Мортиры, особливо большихъ калибровъ, приходятъ гораздо прежде въ негодность, чѣмъ пушки, и тѣмъ скорѣе, чѣмъ болѣе зарядъ. Если сей послѣдній будетъ отъ 10 до 12 фунтовъ, то мортира повреждается уже отъ небольшаго числа выстрѣловъ.

О чугунныхъ орудіяхъ. Преимущества и недостатки оныхъ.

Изложивъ такимъ образомъ все, преимущественно до мѣдныхъ орудій относящееся, обратимся къ чугуннымъ.

Орудія сіи стоятъ около семи разъ дешевле мѣдныхъ, и имѣютъ еще ту выгоду, что каналы ихъ по твердости, чугуну свойственной, остаются почти въ одномъ положеніи до самаго ихъ разрыва; обстоятельство, особенно важное въ разсужденіи вѣрности выстрѣловъ, на которую разширеніе канала имѣетъ значительное вліяніе. За то съ другой стороны оныя орудія представляютъ важные недостатки: ибо по хрупкости, свойственной чугуну, разрываются вдругъ; въ особенности, когда стрѣльбою будутъ доведены до значительнаго разгорячения; сверхъ того, ржавчина оказываетъ вредное вліяніе на прочность ихъ, и опытами дознано, что во время сильныхъ морозовъ они скорѣе разрываются. Всѣ сіи причины заставляютъ дѣлать стѣны у чугунныхъ орудій толще, чѣмъ у мѣдныхъ, отъ чего они не столь удобны въ дѣйствіи и движеніяхъ.

Здѣсь не излишне будетъ, сказать нѣсколько словъ на счетъ размѣреній чугунныхъ орудій.

Расположеніе калибра оныхъ, длины канала, запала, дна канала, цапфъ и наружнаго вида, а у единороговъ и мортиръ расположеніе каморъ

основывается на общихъ правилахъ, изложенныхъ въ теоріи конструкціи орудій: толщина же стѣнъ и вмѣстѣ съ тѣмъ вѣсъ зависятъ отъ величины заряда. Шарнгорстъ говоритъ, что ежели зарядъ для чугуннаго орудія будетъ содержаться къ заряду подобнаго ему мѣднаго, какъ 2 : 3, то вѣсъ и толстота стѣнъ могутъ быть равны у обоихъ орудій. Въ Англіи прежде принято было, что при одномъ и томъ же зарядѣ, вѣсъ чугунныхъ пушекъ, долженъ относиться къ вѣсу мѣдныхъ, одинаково съ ними устроенныхъ, какъ 36 : 29, а вѣсъ мортиръ какъ 36 : 25. Но въ новѣйшее время тамъ чугунныя орудія начали дѣлать легче. У насъ при одномъ калибрѣ и равной длинѣ, какъ сіе установлено для мѣдныхъ и чугунныхъ 24 и 18 фунтовыхъ пушекъ, вѣсъ первыхъ содержится къ вѣсу послѣднихъ, какъ 6 : 7, а у единороговъ пудовыхъ и $\frac{1}{2}$ пудовыхъ какъ 100 : 109 и 112. Мортиры наши чугунныя нельзя сравнивать съ мѣдными, потому что устройство ихъ не одинаково. У чугунныхъ каналы нѣсколько длиннѣе, камора коническая и нѣтъ поддона.

Швеція изстари славилась хорошимъ качествомъ своего чугуна, такъ, что тамъ уже 200 лѣтъ тому назадъ, даже часть полевыхъ орудій выливались изъ сего металла; но въ новѣйшее время Англійскій чугунъ, кажется, превзошелъ Шведскій. Англичане, въ концѣ минувшаго столѣтія, обратили особенное вниманіе на улучшеніе сего металла, и довели оный до высокой степени совершенства, отъ чего нынѣ осадныя орудія, вылитыя у нихъ изъ сего металла, оказываютъ (какъ мы увидимъ ниже), чрезвычайную прочность въ сравненіи съ мѣдными.

У насъ литье чугунныхъ орудій усовершенствовано бывшимъ Директоромъ казенныхъ литейныхъ заводовъ Гаскойномъ, (тѣмъ самымъ, который изобрѣлъ карронады); отъ чего хотя стѣны у нихъ дѣлаются тонѣе противъ прежняго положенія, но орудія оказываютъ въ стрѣльбѣ болѣе прочности. Впрочемъ какъ Англійскій способъ лить орудія, такъ и способъ Гаскойна неизвѣстны. Сей послѣдній содержалъ его въ тайнѣ, и выучилъ оному только нѣкоторыхъ изъ приданныхъ ему учениковъ.

Литье чугунных орудій.

Посему мы изъяснимъ здѣсь вкратцѣ общія правила для литья чугунныхъ орудій, и потомъ изложимъ способъ *Гриньона,* почитаемый лучшимъ изъ тѣхъ, которыхъ производство извѣстно.

Главное дѣло при литьѣ чугунныхъ орудій состоитъ въ томъ, чтобы металлъ какъ можно поспѣшнѣе расплавить; ибо въ противномъ случаѣ находящійся въ немъ уголь выгоритъ, и металлъ лишится своей плавкости.

Для скорѣйшаго расплавленія весьма удобны духовыя печи. Таковую печь нагрѣваютъ до тѣхъ поръ, пока стѣны ея сдѣлаются бѣловатыми и слой песку, на подѣ постланный, превратится въ стекловатую массу, (что можно узнать, ударяя по поверхности его кочергою). Когда печь такимъ образомъ приготовлена, то сквозь дверцы кладутъ въ нее сколь можно поспѣшнѣе куски металла (крицы), наблюдая, чтобы печь сохраняла данную ей температуру. Для удобнѣйшей нагрузки лучше, ежели въ каждой крицѣ будетъ не болѣе 100 фунтовъ вѣса.

Нерѣдко выливають чугунныя орудія прямо изъ металла, составленнаго въ доменной печи (во избѣжаніе издержекъ, необходимыхъ при вторичной переплавкѣ металла); и въ такомъ случаѣ, ежели нужно вылить орудіе большаго калибра, (на которое требуется металла до десяти тысячь фунтовъ и болѣе), доменная печь не можетъ вмѣстить сего количества. Посему необходимо, подлѣ доменной печи имѣть еще одну или двѣ духовыя печи, въ которыхъ можно было бы расплавить остальный металлъ; желоба изъ сихъ печей соединяютъ съ желобомъ изъ доменной печи, и при литьѣ выпускаютъ сперва металлъ изъ духовыхъ печей; (ибо опыты показали, что чугунъ переплавляемый имѣетъ болѣе тягучести и потому болѣе способенъ на составленіе казенной части); а потомъ отворяютъ и горнъ доменной печи, для отлитія дульной части и прибыли.

Выборъ чугуна для литья имѣетъ важнѣйшее вліяніе на прочность орудія. Онъ долженъ быть цвѣтомъ сѣрый, не имѣть на поверхности и въ изломѣ такихъ свѣтлыхъ блес-

токъ, которыя отъ воды не ржавѣютъ; сыпь въ изломѣ должна быть не очень мелко-зернистая, а напротивъ нѣсколько шероховатая съ выдавшимися кончиками и съ небольшими ямками.

Фиг. 25. Дабы удостовѣриться, имѣетъ ли чугунъ свойства необходимыя для отлитія изъ него прочныхъ орудій, во Франціи употребляется слѣдующій способъ. Выливаютъ брусокъ толщиною въ 3 дюйма, а длиною отъ 15 до 18; и вставляютъ его однимъ концомъ въ чугунный ящикъ (вдѣланный въ каменную стѣну), который для сего во внутренности имѣетъ особую подпору. Къ другому концу бруска привѣшиваютъ на желѣзной цѣпи, длиною въ $6\frac{1}{2}$ футовъ, вѣсовую чашу, на которую накладываютъ тяжесть до тѣхъ поръ, пока брусокъ переломится. Ежели онъ выдержитъ 1500 фунт. не переломившись, то чугунъ на литье почитается годнымъ.

Въ Литтихѣ, гдѣ находится славный чугунно-литейный заводъ, не довольствуются сею пробою, а испытываютъ металлъ, назначенный въ литье, выстрѣлами. Для сего вы-

ливъ одно пробное орудіе, дѣлаютъ изъ него сперва 20 выстрѣловъ зарядомъ въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра съ однимъ ядромъ, потомъ 20 выстрѣловъ такимъ же зарядомъ и съ тремя ядрами, потомъ 10 выстрѣловъ зарядомъ въ полный вѣсъ ядра и съ 6 ядрами, и наконецъ 5 выстрѣловъ двойнымъ противъ вѣса ядра зарядомъ и съ 13 ядрами. Когда орудіе выдержало первые 50 выстрѣловъ, и потомъ еще хотя одинъ изъ послѣднихъ 5-ти, то чугунъ почитается на литье орудій годнымъ.

Покажемъ теперь способъ литья орудій, предложенный Гриньономъ.

Изъ очищеннаго въ доменной печи чугуна отливаетъ онъ не крицы, но выпускаетъ металлъ въ большую коническую бочку, чрезъ которую протекаетъ вода, дабы металлъ превратился въ грубыя зерна, и послѣ могъ скорѣе быть расплавленъ. Сіи зерна кладутъ потомъ въ духовую печь и расплавляютъ, мѣшая нѣсколько разъ еловыми жердями, дабы нечистота лучше отдѣлялась и всплывала. Когда металлъ весь расплавился, то мѣшаютъ его опять жердью, къ концу коей

прикрѣплена деревянная трубка, наполненная мѣлкою селитрою, дабы чрезъ вспышку сей селитры произвести въ металлѣ родъ сильнаго кипѣнія. Посредствомъ сего кипѣнія освобождаются находящіяся въ чугунѣ сѣра и другія посторонныя вещества (увеличивающія его хрупкость) и всплываютъ составляя шлакъ, который снимаютъ. Селитры полагается на каждые 100 фунтовъ металла $\frac{1}{2}$ фунта.

Чугунъ, такимъ образомъ очищенный, выпускаютъ въ форму посредствомъ двухъ желобовъ, приведенныхъ ко дну формы, дабы она наполнялась снизу; когда же металлъ возвысится до цапфъ, то открываютъ два другіе желоба, проведенные къ верху формы, и изъ нихъ, вмѣстѣ съ нижними желобами, наполняютъ форму вдосталь. Чрезъ сіе отвращаются раковины и свищи, которыя случаются въ металлѣ отъ того, что разрѣженный отъ жара воздухъ не имѣетъ свободнаго выхода.

Вынувъ орудіе изъ формы, отрѣзываютъ отъ него прибыль, и потомъ кладутъ въ особую духовую печь, гдѣ его содержатъ

въ печеніи 12 часовъ раскаленнымъ, а послѣ запираютъ всѣ отверзтія печи, дабы орудіе медленно остывало, и чрезъ то металлъ получилъ бы мягкость, способствующую сверленію и обточкѣ.

Относительно прочности, чугунныя орудія по хрупкости, чугуну свойственной, до сихъ поръ вездѣ почти уважались мало. Старались отвратить разрывъ ихъ увеличеніемъ толстоты стѣнъ, и установленіемъ строгихъ пробъ при ихъ пріемѣ: но нерѣдко случалось, что орудіе, выдержавъ сильные заряды на пробѣ, разрывалось потомъ при первыхъ выстрѣлахъ отъ слабаго заряда, или что простоявъ послѣ пробы нѣсколько десятковъ лѣтъ безъ дѣйствія, разрывалось потомъ при первой стрѣльбѣ. Сей недостатокъ потому еще болѣе важенъ, что чугунныя орудія разрываются вдругъ на куски, которыя разбрасываетъ далеко; при чемъ разумѣется люди, вблизи находящіеся, подвержены большой опасности. О прочности чугунныхъ орудій въ сравненіи съ мѣдными.

Въ послѣднюю четверть минувшаго столѣтія начали во всей почти Европѣ обращать

особенное вниманіе на улучшеніе способа добывать чугунъ и лить изъ него орудія, и въ этомъ отношеніи, Англичане успѣли болѣе всѣхъ. При осадахъ во время послѣдней войны ихъ съ Французами въ Испаніи, Англійскія чугунныя осадныя орудія оказали необыкновенную прочность. Такъ напримѣръ подъ крѣпостями Бадаіозомъ и Сентъ Себастіяномъ, каждая 24 фунтовая пушка сдѣлала 3000 и до 3500 выстрѣловъ, и въ томъ числѣ нерѣдко по 300 и даже по 350 выстрѣловъ въ теченіи лѣтняго дня, т. е. $15\frac{1}{2}$ часовъ. Изъ числа сихъ орудій, по окончаніи помянутыхъ осадъ, были посланы въ Англію для освидѣтельствованія 15 пушекъ, какъ надобно думать самыхъ худшихъ, и оказалось: что расширеніе въ каналахъ было весьма незначительное и орудія, по перемѣнѣ испорченныхъ запаловъ, были признаны на службу совершенно годными; остальныя изъ означенныхъ осадныхъ орудій оказались также совершенно годными, и ими вооружили крѣпость С. Себастіянъ; ибо изъ числа взятыхъ въ сей крѣпости Французкихъ мѣдныхъ осадныхъ орудій, (коихъ было

40), только 12 были по нуждѣ годны, а остальныя до такой степени разстрѣляны, что вовсе немогли быть употреблены въ дѣло. Изъ сего видно то преимущество, которое имѣютъ чугунныя орудія предъ мѣдными относительно прочности, когда на очищеніе металла и на литье оныхъ обращено должное вниманіе и употреблены надлежащіе способы.

Главнѣйшія условія для хорошаго Артиллерійскаго металла.

Разсмотримъ теперь замѣчательнѣйшіе изъ тѣхъ предположеній и опытовъ, которыми старались доставить металлу орудій прочность вполнѣ удовлетворительную.

Условія для качествъ такого металла суть слѣдующія:

1.) Твердость такая, чтобы онъ могъ выдержать весьма большое число выстрѣловъ, безъ значительнаго расширенія въ каналѣ.

2.) Вмѣстѣ съ тѣмъ и тягучесть, потребная для выдержанія такого же числа выстрѣловъ; и чтобы металлъ ни въ какомъ случаѣ не разрывался прямо на куски.

3.) Чтобы сколько можно менѣе портился отъ кислотъ, образующихся при воспламененіи пороха, и не портился бы отъ дѣйствія

атмосфернаго воздуха и отъ перемѣнъ, въ немъ происходящихъ.

Недостатки нынѣшняго метала.

Всѣхъ сихъ условій не исполняетъ ни одинъ изъ металловъ. Чугунъ, удовлетворяя вполнѣ первому, оставляетъ весьма многаго желать касательно двухъ послѣднихъ; Артиллерійскій металлъ, исполняя отчасти только второе и третье требованіе, т. е. не разрываясь на куски, и будучи довольно постояненъ на воздухѣ, весьма неудовлетворителенъ въ отношеніи къ остальнымъ; ибо не имѣетъ достаточной твердости и свойства сопротивляться долгое время дѣйствію ѣдкихъ пороховыхъ газовъ.

Разныя предположенія къ полученію хорошаго Артиллерійскаго металла.

По сему во Франціи съ давнихъ временъ бывали предложенія и даже опыты, улучшить Артиллерійскій металлъ, соединивъ въ немъ тягучесть мѣди съ твердостію чугуна или желѣза.

Прежнія домогательства.

Между прочимъ нѣкто *Брежо* (Bregeot), выливъ съ успѣхомъ небольшое орудіе, вѣсомъ въ 90 фунт., изъ соединенія мѣди, желѣза и цинка, хотѣлъ сдѣлать такой же опытъ надъ 4 фунтовою пушкою. Для сего расплавивъ при

означенные металла, сперва отдѣльно въ разныхъ печахъ, онъ спустилъ желѣзо вмѣстѣ съ мѣдью, и потомъ чрезъ $\frac{1}{4}$ часа присоединилъ къ нимъ цинкъ. Опытъ сей неудался; ибо орудіе выдержало только 750 выстрѣловъ, и по розысканіямъ послѣ найдено, что въ немъ вовсе не было желѣза, которое все осталось на подѣ литейной печи.

Такимъ же образомъ *Дарсетъ* (извѣстный Химикъ), старался соединить мѣдь съ желѣзомъ, и опыты, въ маломъ видѣ произведенные, были удачны; но къ литью орудій оныхъ не примѣняли.

Кромѣ Франціи и въ другихъ Государствахъ старались о составленіи прочнѣйшаго металла; и между прочимъ нѣкто *Видеманъ* въ Саксоніи, вздумалъ отковывать орудія изъ листовой мѣди. Но сдѣланныя имъ орудія разныхъ калибровъ и мортиры оказали весьма малую прочность, хотя изъ пушекъ, напримѣръ, стрѣляли зарядами менѣе $\frac{1}{3}$ вѣса ядра. Нѣкоторыя орудія треснули, а другія разрывались, отбрасывая далеко куски металла казенной части, отъ чего нѣсколько человѣкъ лишились

жизни и сынъ изобрѣтателя былъ тяжело израненъ.

О присоединеніи чугуна и желѣза къ Артиллерійскому металлу, и новѣйшіе опыты посему предмету.

Самыя замѣчательныя опыты, касательно улучшенія Артиллерійскаго металла, произведены въ новѣйшее время у насъ. Металлъ, составленный изъ смѣси мѣди, желѣза и олова, и мѣди, чугуна и олова, оказалъ въ орудіяхъ чрезвычайную прочность.

Между прочимъ одна 18 фунт. пушка, сдѣланная изъ смѣси мѣди, чугуна и олова, и у коей стѣны были на $\frac{1}{4}$ тонѣе положеннаго, выдержала сперва безъ всякой перемѣны, кромѣ едва замѣтнаго расширенія канала, 500 выстрѣловъ обыкновенными зарядами; потомъ начали прибавлять заряды и число ядеръ; клали 20 фунтовъ пороху и 10 ядеръ; также слишкомъ 30 фунт. пороху и 5 ядеръ; наконецъ зарядили ее цѣлымъ пудомъ пороха и однимъ ядромъ, а остальную часть канала, забили накрѣпко глинистымъ дерномъ, и не смотря, что пушка сія имѣла двѣ большія сквозныя раковины вблизи цапфъ, сквозь кои при выстрѣлахъ выходили пламя и дымъ, она отъ таковаго насильственнаго выстрѣла не

разорвалась. Другой опытъ произведенъ надъ 12-ти фунтовою пушкою, стѣны коей утонили сперва на $\frac{1}{4}$, а потомъ на $\frac{1}{2}$ противъ положеннаго. Пушка сія выдержала 2000 весьма поспѣшно произведенныхъ выстрѣловъ безъ шпигелей; и кромѣ едва замѣтнаго расширенія въ каналѣ никакихъ поврежденій не оказалось Опыты надъ симъ металломъ у насъ еще продолжаются.

Много разъ пробовали желѣзныя кованные каналы заливать въ мѣдь, но успѣхъ не соотвѣтствовалъ ожиданіямъ. Однакоже въ новѣйшее время во Франціи удалось произвести нѣсколько опытовъ, которые, кажется, доказываютъ, что сіе предположеніе можетъ быть произведено въ исполненіе. **Мѣдныя орудія съ желѣзными каналами.**

Такъ напр. въ 1819 году въ Страсбургѣ была вылита 4 фунтовая пушка съ желѣзнымъ каналомъ; и не смотря, что литье было не совсѣмъ удачно (много было наружныхъ раковинъ довольно глубокихъ; распорки въ казенной части, коими во время литья поддерживается желѣзный каналъ въ прямомъ положеніи, дурно соединились съ металломъ орудія;

когда каналъ былъ досверленъ, что желѣзныя стѣны не вездѣ имѣли равную толщину), пушка сія выдержала 2000 выстрѣловъ, и потомъ уже разорвало ее отъ насильственныхъ выстрѣловъ двойнымъ зарядомъ съ двумя ядрами.

Разныя предложенія къ улучшенію Артиллерійскаго металла.

Кромѣ сего были и другія предположенія, придать каналамъ орудій прочность. Такъ напримѣръ, во Франціи Дарсетъ (сынъ того, о которомъ мы упоминали выше) нашелъ средство закаливать бронзу. Она отъ сего дѣйствія получаетъ свойства противныя тѣмъ, которыя замѣтили мы отъ закалки въ стали, а именно: дѣлается менѣе твердою, и пріобрѣтаетъ болѣе тягучести. По сему Дарсетъ предлагаетъ, составлять Артиллерійскій металлъ гораздо болѣе твердый, чѣмъ нынѣшній, (что легко сдѣлать, увеличивъ только количество олова), и потомъ посредствомъ закалки, отнять у наружности орудія излишнюю твердость, придавъ ему надлежащую тягучесть.

Французскій Генералъ Эбле предлагаетъ, каналу орудій придать большую твердость посредствомъ ковки; и одинъ Французскій

художникъ, по имени Мерклинъ, объявилъ, что нашелъ способъ, какимъ образомъ привести сіе въ исполніе. Но Мерклинъ умеръ, и предложеніе осталось неисполненнымъ.

Объ орудіяхъ изъ кованнаго желѣза.

Много было опытовъ, отковывать орудія изъ желѣза. Первыя пушки, по введеніи пороха, состояли изъ толстыхъ желѣзныхъ полосъ, сваренныхъ между собою и скрѣпленныхъ потомъ толстыми желѣзными обручами. Но какъ въ то время разработка металловъ была еще на низкой степени, то сіи орудія, которыхъ отдѣлка стоила большихъ трудовъ, не оказывали достаточной прочности, и потому были оставлены. Въ послѣдствіи нѣсколько разъ возобновляли домогательство, отковывать орудія изъ полоснаго желѣза, и какъ пишутъ, въ Испаніи и во Франціи, въ срединѣ минувшаго столѣтія, опыты по сему предмету были удачны. Между прочимъ, въ концѣ того же столѣтія, Грибонъ (тотъ самый, котораго способъ литья чугунныхъ орудій выше объясненъ) предложилъ средство, отковывать орудія, дѣлая сперва изъ 5 сваренныхъ желѣзныхъ полосъ стержень, и обвивая его

потомъ желѣзными полосами поперегъ винтообразно, и наконецъ сваривая и сковывая сіи полосы. Но и сей способъ, по чрезвычайно затруднительной работѣ, особенно при отдѣлкѣ орудій большаго калибра, неудобенъ. А для малыхъ орудій, (которыхъ и у насъ въ Тулѣ, при Императорѣ ПЕТРѢ Великомъ и послѣ, было откованo нѣсколько весьма хорошихъ), прочность обыкновеннаго Артиллерійскаго металла, кажется, достаточна. Посему до сихъ поръ кованныя желѣзныя орудія нигдѣ не введены.

ГЛАВА VI.

Объ устройствѣ лафетовъ, передковъ, зарядныхъ ящиковъ и разныхъ повозокъ, къ Артиллеріи принадлежащихъ.

Лафетомъ называется вообще тотъ станокъ, на которомъ лежитъ орудіе во время стрѣльбы. Онъ можетъ быть устроенъ или только для одной сей цѣли, или и для того, чтобы вмѣстѣ служилъ для возки орудія. Въ первомъ случаѣ удобность въ стрѣльбѣ есть единственное требованіе, которое должно исполнить при расположеніи лафета, а во второмъ онъ сверхъ того еще долженъ былъ бы имѣть и всѣ качества принадлежащія хорошо устроенной повозкѣ. Общія понятія.

Условія для лафета при стрѣльбѣ суть слѣдующія: прочность, удобное поворачиваніе дула въ стороны, удобность возвышать и понижать орудіе до степени, сообразной тѣмъ дѣйствіямъ для коихъ оно назначается; на-

конецъ, малѣйшій, по возможности, откатъ при выстрѣлѣ и легкое надвиганіе послѣ онаго.

Очевидно, что чѣмъ болѣе калибръ орудія, или, лучше сказать, вѣсъ снарядовъ, коими оно стрѣляетъ; чѣмъ сильнѣе зарядъ, для него предназначенный, и вообще чѣмъ болѣе содержитъ орудіе металла, тѣмъ лафетъ долженъ быть устроенъ прочнѣе. Сверхъ того одно особое обстоятельство, для котораго также необходимо нужно придавать лафетамъ нѣкоторыхъ орудій бо́льшую прочность, есть стрѣльба изъ оныхъ орудій подъ большими углами возвышенія; потому что отъ таковой стрѣльбы лафетъ, претерпѣвая сильное давленіе, приходитъ несравненно скорѣе въ разстройство.

По причинѣ ограниченной крѣпости тѣхъ матеріаловъ, изъ которыхъ могутъ быть сдѣланы лафеты, мы, для приданія симъ послѣднимъ бо́льшей прочности, имѣемъ (при сообразномъ расположеніи механизма) одно только средство: сдѣлать всѣ части толще, отъ чего, разумѣется, увеличится вѣсъ лафета. Но чѣмъ тяжелѣе лафетъ, тѣмъ неудобнѣе будетъ орудіе въ поворачиваніи и надвиганіи при стрѣль-

бѣ, а еще менѣе въ перевозкѣ. Слѣдовательно прочность и удобность въ дѣйствованіи и движеніи, суть два условія, одно другому въ этомъ случаѣ противоположныя; такъ что исполнить одно изъ нихъ можно неиначе, какъ на счетъ другаго. Посему, при устроеніи лафетовъ для различныхъ орудій, должно прежде рѣшить, которое изъ означенныхъ двухъ условій важнѣе, и потомъ, для исполненія онаго, жертвовать отчасти условіемъ, менѣе важнымъ.

Для разрѣшенія сего вопроса, обратимся къ самой цѣли назначенія каждаго разряда орудій.

Полевая Артиллерія устроена собственно для содѣйствія войскамъ, во время полевыхъ сраженій: слѣдовательно, необходимо нужно, чтобы она могла слѣдовать за движеніями оныхъ, даже на самыхъ дурныхъ дорогахъ. По сей причинѣ возможная степень движимости и удобность въ стрѣльбѣ, суть тѣ основанія, на коихъ должны быть устроены лафеты для оныхъ орудій. Прочность же, какъ условіе, менѣе важное, и притомъ движимости противу-

положное, должно стараться сохранить только по мѣрѣ возможности.

Къ разряду полевыхъ орудій можно причислить и придаваемыя легкимъ войскамъ во время войны въ гористыхъ странахъ; но они должны быть еще легче полевыхъ, дабы не причиняли остановокъ даже и тамъ, гдѣ нѣтъ проѣзжихъ дорогъ. Посему и лафеты для нихъ строятся отлично отъ полевыхъ, тѣмъ болѣе, что сіи орудія не производятъ быстрыхъ движеній, каковыя нерѣдко требуются отъ легкой пѣшей, а въ особенности отъ конной Артиллеріи.

Осадныя орудія производятъ движенія гораздо медленнѣе полевыхъ, и преимущественно по хорошимъ дорогамъ, а потому и не требуютъ равной съ ними движимости; да и по значительному вѣсу оныхъ орудій, не возможно было бы имъ придать такую движимость. Напротивъ, по причинѣ большаго заряда и тяжести самыхъ орудій, прочность для ихъ лафетовъ есть условіе столь важное, что при устроеніи сихъ послѣднихъ, кажется, можетъ служить основаніемъ слѣдующее правило: при

возможной прочности необходимая степень движимости.

Лафеты для крѣпостныхъ орудій должны быть весьма прочны, а иначе они, находясь долгое время на валу, и будучи тамъ подвержены всѣмъ перемѣнамъ атмосферы, въ скорое время придутъ въ негодность; обстоятельство тѣмъ болѣе важное, что оныхъ лафетовъ требуется значительное число. Другое условіе есть уменьшеніе, по возможности, отката, что необходимо по причинѣ ограниченнаго пространства, на которомъ онъ при дѣйствіи крѣпостныхъ орудій происходитъ. Наконецъ и надвиганіе послѣ отката, равно какъ и поворачиваніе орудія въ стороны должны быть весьма удобны, потому что для дѣйствованія крѣпостными орудіями невозможно, или покрайней мѣрѣ затруднительно, дать такое же число прислуги, каковое назначается для полевыхъ и осадныхъ. Съ другой стороны крѣпостнымъ орудіямъ нѣтъ необходимости и въ такой движимости, каковая требуется для осадныхъ орудій; ибо даже при перемѣщеніи сихъ орудій съ одного

крѣпостнаго верка на другой, движенія совершаются по большой части на малыхъ разстояніяхъ по валгангу гладкому; при чемъ орудія большаго калибра могутъ быть перевезены на медвѣдкахъ, отдѣльно отъ ихъ лафетовъ. По симъ причинамъ для крѣпостной Артиллеріи устроиваются лафеты отлично отъ осадныхъ и полевыхъ.

Образъ дѣйствованія изъ крѣпостныхъ орудій бываетъ вообще двоякій: они стрѣляютъ или чрезъ банкъ, или сквозь амбразуры и отверзтія, сдѣланныя въ казематахъ. Въ первомъ случаѣ, необходимо имѣть лафеты высокіе, ибо затруднительно на всѣхъ мѣстахъ, гдѣ придется ставить орудія, устроить для нихъ барбеты; а во второмъ требуются лафеты низкіе. Посему для крѣпостныхъ орудій должно имѣть два рода лафетовъ.

Наконецъ для орудій, коими вооружаются приморскія или береговыя батареи, весьма выгодно имѣть особый родъ лафетовъ, потому что сіи орудія не требуютъ никакой движимости, но за то совершенно удобныхъ поворо-

товъ дула въ стороны, и большой прочности. Сіе последнее условіе тѣмъ важнѣе, что орудія на означенныхъ батареяхъ употребляются самаго большаго калибра, дабы можно было поражать подходящіе непріятельскіе корабли съ довольно значительнаго разстоянія, и снарядами большаго діаметра нанести онымъ болѣе вреда. Къ тому же лафеты сихъ орудій, какъ и крѣпостныхъ, находясь всегда на батареѣ, подвержены тамъ дѣйствію всѣхъ перемѣнъ атмосферы и погоды.

Все предъ симъ изложенное о потребности различнаго рода лафетовъ относилось только къ тѣмъ орудіямъ, которыя назначаются преимущественно для стрѣльбы выстрѣлами прямыми, прицѣльными, рикошетными и навѣсными подъ небольшими углами возвышенія; теперь остается намъ сказать еще о мортирахъ. Поелику изъ сихъ орудій стрѣляютъ обыкновенно подъ большими углами возвышенія, то лафеты ихъ или станки, терпятъ несравненно болѣе, чѣмъ лафеты прочихъ орудій. У большихъ мортиръ еще къ тому содѣйствуетъ большой вѣсъ снаряда, который, противопо-

лагая дѣйствію пороха значительное сопротивленіе, заставляетъ его оказывать несравненно болѣе силы. Посему главнѣйшее условіе для устройства мортирныхъ станковъ есть прочность.

Подъ мортирные станки колесъ не дѣлаютъ, ибо у большихъ мортиръ разрушительное дѣйствіе выстрѣла весьма скоро привело бы въ негодность какъ колеса, такъ и самыя оси, или заставило бы оныя сдѣлать столь тяжелыми, что дѣйствованіе было бы совершенно неудобно. У малыхъ же мортиръ для помѣщенія колесъ, надлежало бы станки сдѣлать значительно длиннѣе, отъ чего разумѣется затруднилось бы дѣйствованіе. По симъ причинамъ для мортиръ устроивается особый родъ лафетовъ или станковъ, которые исключительно служатъ только для стрѣльбы; для перевозки же какъ орудія, такъ равно и лафета полагаются особыя роспуски или дроги.

Сообразивъ все предъ симъ изложенное, нельзя, кажется, не согласиться, что въ Артиллеріи необходимы лафеты слѣдующихъ разрядовъ.

Полевые, осадные; лафеты для горной Артиллеріи, лафеты крѣпостные двухъ родовъ: высокіе, и низкіе и сверхъ того *лафеты береговые* и особые станки для *мортиръ.*

Изъ сихъ разрядовъ, первые три должны быть такъ устроены, чтобы на нихъ во время похода можно было возить орудія; а послѣдніе три требуютъ только весьма ограниченной движимости, необходимой при ихъ дѣйствованіи.

I. О лафетахъ пушечныхъ и единорожныхъ, полевой и осадной Артиллеріи.

Изложивъ такимъ образомъ раздѣленіе лафетовъ на разряды, и тѣ общія условія, на коихъ основывается расположеніе каждаго разряда въ особенности, приступимъ теперь къ ближайшему разсмотрѣнію выгоднѣйшаго для нихъ частнаго устройства.

Осадныя орудія отличаются вообще отъ полевыхъ бóльшимъ своимъ вѣсомъ; но, при дѣйствованіи оными, не встрѣчается никакихъ особыхъ обстоятельствъ, по которымъ необходимо было бы дать ихъ лафетамъ отличное отъ полевыхъ устройство. Такимъ же

Общія правила для устройства пушечныхъ и единорожныхъ лафетовъ полевой и осадной Артиллеріи.

образомъ и лафеты для единороговъ и гаубицъ полевой и осадной Артиллеріи могутъ быть расположены подобно пушечнымъ; надлежитъ только при устройствѣ ихъ обратить вниманіе на два обстоятельства: 1) что орудія сіи должны стрѣлять иногда подъ бóльшими углами возвышенія, чѣмъ пушки. 2) что, по причинѣ такого возвышенія, лафеты у единороговъ и гаубицъ терпятъ болѣе отъ давленія силы пороховой, и потому должны быть сдѣланы нѣсколько прочнѣе, чѣмъ лафеты у пушекъ, имѣющихъ съ ними одинъ и тотъ же зарядъ, или равную досяжимость при выстрѣлахъ. По симъ причинамъ, мы будемъ разсматривать въ совокупности лафеты для осадной и полевой Артиллеріи, для пушекъ и единороговъ, замѣчая только нѣкоторыя частныя отступленія въ расположеніи, необходимыя при устройствѣ тѣхъ и другихъ.

Условія для лафета въ отношеніи къ стрѣльбѣ намъ уже неизвѣстны; разсмотримъ теперь, какимъ образомъ онъ долженъ быть устроенъ, дабы могъ служить вмѣстѣ и для удобной возки орудія.

Колеса необходимы для уменьшенія тренія о поверхность земли во время движенія повозки. Ихъ располагается четыре подъ станокъ, служащій для возки орудія (въ особенности, если сіе последнее довольно большаго калибра); ибо устроивъ два только колеса (по примѣру 2 колесныхъ повозокъ), мы по причинѣ большаго вѣса орудія и его лафета, и значительной длины сего послѣдняго, необходимой (какъ мы увидимъ ниже) для стрѣльбы, слишкомъ отяготили бы лошадь, которая при движеніи всякой двухколесной повозки служитъ грузу третьею точкою опоры. Слѣдовательно, четыре колеса подъ лафеты полевыхъ и осадныхъ орудій необходимы. Но оставивъ сіи же колеса подъ лафетомъ и во время стрѣльбы, мы лишились бы удобнаго поворачиванія дула въ стороны, одного изъ главныхъ условій для удобной стрѣльбы. По сему необходимо нужно расположить лафеты у сихъ орудій такимъ образомъ, чтобы орудіе, во время возки, находилось на 4 колесахъ, а при стрѣльбѣ на 2-хъ. Сей цѣли достигли устроеніемъ особаго передка, который съ лафетомъ соединенъ, такъ

сказать, въ одной только точкѣ, ивъ случаѣ надобности, весьма удобно и скоро можетъ быть отъ него отдѣленъ. Другая выгода, получаемая отъ такого устройства состоитъ въ томъ, что во время слѣдованія, повороты у лафета удобны, даже при самыхъ крутыхъ можно снять его съ передка, и поворотить передокъ особо и орудіе съ лафетомъ особо.

Доказавъ такимъ образомъ необходимость передка, мы для бо́льшой ясности, разсмотримъ прежде лафетъ отдѣльно, а потомъ передокъ.

Лафеты для пушекъ, единороговъ и гаубицъ, по обыкновенному устройству, состоятъ изъ двухъ станинъ, связанныхъ нѣсколькими подушками, оси и двухъ колесъ. Наверху станинъ дѣлаются вырѣзы, въ которые помѣщается орудіе своими цапфами, а внизу вырѣзы для оси; на другомъ же противоположномъ концѣ, сдѣлана въ особой подушкѣ сквозная дыра, служащая къ соединенію лафета съ передкомъ.

Разсмотримъ расположеніе всѣхъ сихъ частей порознь.

О длинѣ станинъ.

1). *Станины.* Легкость на ходу, одно изъ главнѣйшихъ условій для всякой хорошо устроенной повозки, требуетъ наименьшаго, по возможности, разстоянія между задними и передними колесами, слѣдовательно и меньшей длины лафетныхъ станинъ. Сіе обстоятельство особенно важно при движеніи на гору, гдѣ длина повозки прямо противудѣйствуетъ движущей силѣ. Между тѣмъ, коротkія станины будутъ составлять весьма значительный уголъ съ поверхностію земли, когда орудіе снято съ передка, и отъ того конецъ лафета станетъ при выстрѣлѣ упираться и задерживать откатъ; обстоятельство, которое въ самое короткое время неминуемо разрушитъ лафетъ. Изъ сего видно, что какъ короткія, такъ и слишкомъ длинныя станины равно неудобны. Съ другой стороны, длина станинъ или величина того угла, который они составляютъ съ поверхностію земли, зависитъ отъ высоты колесъ. Вообще принимается за правило, чтобы означенный уголъ былъ не болѣе 20° или 24°: но выгодно, относительно прочности лафета, не доводить его и до сей вели-

чины, въ особенности у орудій, стрѣляющихъ зарядами въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра. Имѣя въ виду таковой предѣлъ, не трудно, при извѣстной высотѣ колесъ, опредѣлить длину станинъ отъ оси до той точки, гдѣ они касаются земли; длина же остальной части (т. е. отъ оси до передняго конца лафета) зависитъ отъ мѣста расположенія вырѣзовъ для цапфъ, и будетъ опредѣлена ниже сего, при назначеніи мѣста для оныхъ.

О ширинѣ и толщинѣ станинъ.

Итакъ для длины станинъ мы нашли предѣлъ, весьма удовлетворительный. Разсмотримъ теперь, какъ при извѣстной длинѣ опредѣлить ширину и толщину оныхъ. Само собою разумѣется, что слишкомъ тонкія и узкія станины не будутъ довольно прочны, а слишкомъ толстыя и широкія увеличатъ безъ нужды вѣсъ лафета, и слѣдовательно лишатъ орудіе удобности въ дѣйствованіи и движеніи. Еслибъ лафеты назначались только для возки орудій, то можно было бы сдѣлать оные значительно легче, чѣмъ теперь, не опасаясь на щетъ ихъ прочности. Но разрушительное дѣйствіе выстрѣла заставляетъ

насъ, при назначенiи ширины и толщины станинъ, брать въ соображенie откатъ, который, происходя отъ давленiя пороховыхъ гасовъ на дно канала, служитъ мѣрою и тому дѣйствiю, каковое выстрѣлъ производитъ на лафетъ. Чтобы пояснить сie обстоятельство, положимъ, что мы имѣемъ двѣ пушки, одну 12, а другую 6 фунтовую, вѣсомъ равныя, на совершенно одинакихъ лафетахъ, и назначаемъ для нихъ одинъ и тотъ же зарядъ. Въ семъ случаѣ откатъ у 12 фунтовой пушки будетъ болѣе, потому что порохъ, по причинѣ большаго сопротивленiя, представляемаго ему 12 фунтов. ядромъ, окажетъ болѣе дѣйствiя. — Посему, если лафетъ и имѣлъ бы прочность достаточную для возки 12 фунтовой пушки, по причинѣ отката необходимо было бы сдѣлать его прочнѣе, слѣдовательно тяжелѣе.

Съ другой стороны, увеличенный вѣсъ орудiя, противополагая (по причинѣ бо́льшей массы) болѣе сопротивленiя давленiю пороховой жидкости, передаетъ лафету не столь значительную часть онаго давленiя, и отъ того откатъ бываетъ менѣе. Пояснимъ сie

также примѣромъ: ежели два орудія калибромъ равны, и стрѣляютъ однимъ и тѣмъ же зарядомъ, но количество металла или вѣсъ у одного болѣе, чѣмъ у другаго, то для обоихъ орудій можно назначить одинаковые лафеты, потому что лафетъ, выдерживающій дѣйствія выстрѣла, будетъ довольно проченъ и для возки орудія. Но иногда, въ особенности если предположенный общій для обоихъ орудій зарядъ довольно великъ, наприм. въ $\frac{1}{2}$ вѣса ядра, у легкаго орудія надобно будетъ лафетъ сдѣлать прочнѣе или тяжелѣе, ибо безъ того сильное дѣйствіе пороховыхъ гасовъ (или откатъ), разрушитъ его весьма скоро. Изъ сего можно вывести слѣдующее общее правило, весьма важное при конструкціи лафетовъ. *Чѣмъ орудіе содержитъ менѣе металла въ отношеніи къ вѣсу его снаряда, и чѣмъ менѣе зазоръ, тѣмъ, по причинѣ отката, лафетъ его долженъ быть прочнѣе, слѣдовательно тяжелѣе; и обратно: чѣмъ тяжелѣе орудіе, тѣмъ въ соразмѣрности лафетъ можно сдѣлать легче.*

Примѣчаніе. Здѣсь особенное обстоятельство, которое мы, по важности его, не мо-

жемъ оставить безъ вниманія, заставляетъ насъ сдѣлать небольшое отступленіе.

Кромѣ прибавленія пороха въ зарядъ, кромѣ уменьшенія вѣса орудія и его лафета, есть еще другія постороннія причины, отъ которыхъ можетъ увеличиваться откатъ. Такъ наприм. орудіе на высокихъ колесахъ откатывается легче, слѣдовательно и далѣе. Но подобное прибавленіе отката можетъ оказывать вліяніе на прочность лафета развѣ потому только, что лафетный хоботъ нѣсколько долѣе будетъ тереться о поверхность земли, вліяніе, которое по малому перевѣсу, каковый даютъ хоботу лафетному, не можетъ быть значительно, въ особенности, когда откатъ происходитъ легко. Посему увеличеніе отката, происходящее не отъ давленія пороховыхъ гасовъ, но отъ какихъ нибудь постороннихъ причинъ, не можетъ заставить насъ сдѣлать лафетъ тяжелѣе. Съ другой стороны, можно уменьшить откатъ, наложивъ на хоботъ тяжесть, и даже вовсе уничтожить видимый откатъ, врывъ хоботъ наприм. въ землю. Но уменьшится ли отъ того разруши-

тельное дѣйствіе пороховыхъ гасовъ на лафетъ? нимало. Напротивъ, лафетъ, лишенный возможности откатываться, будетъ при выстрѣлѣ весь приходить въ содроганіе, и отъ того разрушится несравненно скорѣе, чѣмъ при откатѣ, чему неоспоримымъ доказательствомъ служатъ мортирные станки.

По соображеніи всего вышеизложеннаго выходитъ, что при данной длинѣ станинъ, ширина и толщина оныхъ преимущественно зависятъ отъ того вѣса, каковый необходимо нужно дать лафету, дабы онъ былъ въ состояніи оказывать разрушительному дѣйствію отката надлежащее сопротивленіе. На семъ то основаніи нынѣ вообще признано, что между вѣсомъ орудія и его лафета должно существовать нѣкоторое отношеніе, коего нельзя нарушить, не подвергнувъ лафета скорому разрушенію. Но явно, что сіе отношеніе, завися отъ величины заряда, отъ быстроты воспламененія пороха, (которое въ большомъ зарядѣ бываетъ гораздо болѣе) отъ количества метала въ орудіи, и отъ многихъ другихъ обстоятельствъ, не можетъ быть постоян-

ное для всѣхъ орудій, и даже для однихъ и тѣхъ же калибровъ, если они не совершенно одинаково устроены. Посему и нельзя дать положительнаго правила на счетъ вѣса лафета. Но дабы хотя нѣкоторымъ образомъ приблизиться къ разрѣшенію предстоящаго вопроса, замѣтимъ: что у осадныхъ пушекъ, содержащихъ въ себѣ около 250 фунтовъ металла на каждый фунтъ ядра, вѣсъ лафета подходитъ довольно близко къ половинному вѣсу орудія, а у полевыхъ, для коихъ полагается металла до 150 фунт. на фунтъ ядра, онъ мало разнится отъ всего вѣса орудія. Сіе отношеніе принято и для нашихъ пушечныхъ лафетовъ, хотя не совершенно точно, но довольно приблизительно. Въ вѣсѣ единорожныхъ лафетовъ усматривается болѣе единообразія: какъ у осадныхъ, такъ равно и полевыхъ, онъ довольно сходенъ съ вѣсомъ самаго орудія. Наконецъ для гаубицъ, содержащихъ въ себѣ, по причинѣ малой ихъ длины, гораздо менѣе металла, (по содержанію вѣса ихъ снарядовъ) чѣмъ пушки, и стрѣляющихъ нерѣдко подъ довольно значительными углами возвышенія, лафеты дѣла-

ются тяжелѣе пушечныхъ и единорожныхъ. У малыхъ калибровъ они почти вдвое тяжелѣе орудія; у среднихъ въ полтора, а у большихъ калибровъ равны вѣсу орудія.

Но, по данной длинѣ станинъ и ихъ вѣсу, все еще нельзя опредѣлить ширину и толщину оныхъ, а необходимо, чтобы одна изъ сихъ величинъ была извѣстна. Замѣтимъ на счетъ ширины, что она зависитъ отчасти отъ устройства той машины, посредствомъ которой орудію придается потребное возвышеніе, такъ какъ оную должно помѣстить между станинами; отчасти же и отъ самаго большаго угла возвышенія, для орудія назначаемаго. Ибо чѣмъ оный уголъ болѣе, тѣмъ ниже должно будетъ помѣстить подушку или основаніе для подъемнаго клина или винта, которое однако же нельзя и приблизить много къ нижнему краю станинъ, не ослабивъ оныхъ слишкомъ. Ясно, что по сей послѣдней причинѣ, станины у лафетовъ единорожныхъ и гаубичныхъ должны имѣть болѣе ширины, чѣмъ у пушечныхъ.

Разстояніе между станинами располагается, или соотвѣтственно направленію наружныхъ боковыхъ стѣнъ орудія отъ казенной до вертлюжной части, или сообразно одному только діаметру торельнаго фриза. Въ первомъ случаѣ станины получатъ расходящееся къ хоботу направленіе, а во второмъ онѣ будутъ между собою паралельны. Сіе послѣднѣе устройство, кажется, предпочтительнѣе, потому что повороты орудія, надѣтаго на передокъ, могутъ быть нѣсколько болѣе, и сверхъ того подушки будутъ врѣзаны перпендикулярно къ длинѣ станинъ, слѣдовательно положеніе ихъ сдѣлается тверже и прочнѣе. Впрочемъ, какое бы изъ сихъ двухъ направленій нибыло дано станинамъ, всегда должно стараться, чтобъ разстояніе между ними въ томъ мѣстѣ, гдѣ лежитъ казенная часть орудія, было не менѣе діаметра торельнаго пояса; ибо въ противномъ случаѣ невозможно будетъ, орудію дать значительнаго возвышенія.

Нѣтъ сомнѣнія, что при выстрѣлѣ задняя часть станинъ терпитъ менѣе, чѣмъ передняя, которая, по причинѣ помѣщенныхъ въ ней цапфъ

и оси, гораздо скорѣе можетъ быть разрушена. По сей причинѣ нѣтъ надобности, дѣлать станины къ заднему концу такъ широкими, какъ въ переднемъ, при чемъ получится еще и та выгода, что вѣсъ лафета въ хоботѣ уменьшится, отъ чего будетъ облегчено надѣваніе на передокъ и снятіе съ онаго. Но уголъ, который при такомъ устроеніи лафета составится на верхней плоскости станинъ, (переломъ лафета) долженъ быть весьма тупъ, дабы у орудія, надѣтаго на передокъ, дуло не слишкомъ склонялось внизъ; ибо иначе возка орудія значительно затруднится, особенно при движеніи на гору, потому что вся тяжесть будетъ лежать на одной только сей оси. Сверхъ того крутый переломъ вредитъ прочности лафета, дѣлая слишкомъ узкою ту часть его, гдѣ волокны дерева идутъ по всей длинѣ станинъ.

Кромѣ исходящаго угла, образуемаго переломомъ лафета, дѣлается еще наверху станинъ входящій уголъ тамъ, гдѣ начинается хоботъ. Онъ нуженъ потому, что иначе конецъ лафета вышелъ бы клиномъ, и на немъ негдѣ было бы

помѣстить подушки, для надѣванія на стержень передка. Величина сего угла опредѣляется сама собою направленіемъ верхней части станинъ отъ перелома и направленіемъ поверхности хобота. Сія послѣдняя должна быть перпендикулярна или почти перпендикулярна къ радіусу ab, проведенному отъ центра закругленія хобота въ средину сего же закругленія. Значительное отступленіе отъ сего положенія будетъ имѣть послѣдствіемъ или то, что станины въ самомъ углѣ хобота сдѣлаются узки, и отъ того непрочны; или, что конецъ хобота безъ всякой надобности будетъ слишкомъ широкъ и тяжелъ. Фиг. 26

2.) *Подушки лафетныя* дѣлаются отчасти для связанія станинъ, частію же имѣютъ особое назначеніе (какъ напримѣръ, хоботовая). Онѣ вообще должны имѣть такую толщину и ширину, чтобы при выстрѣлахъ не ломались; длина же ихъ въ свѣту равна разстоянію между станинами. Дабы неослабить сихъ послѣднихъ, подушки не врѣзываются въ оныя насквозь, а впускаются только на $\frac{1}{2}$ или $\frac{3}{4}$ дюйма, и для бо́льшей связи укрѣпля- О подушкахъ.

ются сквозными желѣзными болтами. Подушки на лафетѣ располагаются слѣдующія:

a.) *Боевая* или *лобовая*, для связи станинъ впереди оси. Она должна быть врѣзана не слишкомъ близко къ концу лафета, и не слишкомъ высоко, дабы не препятствовала много пониженію орудія, для каковой цѣли и передній верхній уголъ ся срѣзывается накось. Предѣлъ для пониженія, по мнѣнію нѣкоторыхъ писателей, долженъ быть для осадныхъ орудій въ 7 или 8 градусовъ, а для полевыхъ до 15-ти (*).

b.) *Среднія подушки* дѣлаются для скрѣпленія станинъ, а у насъ и для помѣщенія на нихъ особой подушки, составляющей основаніе нашего подъемнаго клина. Сіи подушки хотя и выгодно помѣстить ниже, дабы можно было дать орудію бо́льшее возвышеніе; но если онѣ врѣзаны весьма близко къ нижнему краю лафета, то часть станинъ, подъ ними

(*) Нашимъ полевымъ и осаднымъ орудіямъ нельзя дать пониженія даже въ 5 градусовъ; по причинѣ тому, не положеніе боевой подушки, а подъемный клинъ, который хомутикомъ своимъ упираетъ въ клиновую подушку.

находящаяся, сдѣлается слишкомъ слаба, и даже при выстрѣлахъ можетъ отколоться.

c.) *Хоботовая подушка* составляетъ соединеніе между лафетомъ и передкомъ, и потому дѣлается шире и толще прочихъ. Но излишняя толщина оной увеличитъ безъ нужды вѣсъ хобота, а ширина заставитъ сдѣлать его длиннѣе, отъ чего, если на передкѣ потребно расположить зарядный ящикъ, придется много отдалить стержень отъ передковой оси, и произойдетъ неудобство, о которомъ мы будемъ говорить въ послѣдствіи. Хоботовая подушка врѣзывается такъ, чтобы нижняя плоскость ея была нѣсколько выше, чѣмъ низъ хобота, и при откатѣ или движеніи орудія на заднемъ отвозѣ, не загребала бы землю, и тѣмъ не препятствовала бы движенію орудія. Сквозное отверзтіе, для надѣванія на стержень, располагается обыкновенно нѣсколько назадъ отъ хобота, дабы увеличить прочность той части подушки, которая при возкѣ орудія служитъ стержню упоромъ. Между внутреннею поверхностію помянутаго отверзтія и стержнемъ долженъ быть достаточный зазоръ и

при томъ вверху и внизу болѣе, чѣмъ въ срединѣ; ибо иначе, при скорой ѣздѣ по неровной дорогѣ или при переѣздѣ чрезъ канавы, стержень можетъ сломаться. Сверхъ того, достаточно широкое нижнее отверзтіе необходимо нужно для удобнаго и скораго надѣванія на стержень.

О хоботѣ.

3.) *Хоботъ* долженъ быть внизу достаточно закругленъ, дабы при откатѣ и движеніи орудія на заднемъ отвозѣ не упирался въ землю, отъ какого упора станины будутъ терпѣть весьма много. Длина и ширина хобота зависятъ собственно отъ тѣхъ размѣреній, какія необходимо нужно дать хоботовой подушкѣ относительно ея прочности; ибо слишкомъ длинный и широкій хоботъ, не принося никакой пользы, по тяжести своей затруднитъ только надѣваніе на передокъ.

О гнѣздахъ для цапфъ и о вырѣзѣ для оси.

4.) *Вырѣзы для цапфъ и оси.* Мы уже выше показали величину того угла, который лафетныя станины должны составлять съ поверхностію земли; слѣдовательно, имѣя въ виду уголъ сей, и зная вышину колесъ, всякой легко опредѣлитъ мѣсто для вырѣзовъ оси. Что же касается до вырѣзовъ для цапфъ, то необходимо

расположить оныя такимъ образомъ, чтобы перевѣсъ въ хоботѣ былъ, по возможности, самый малѣйшій и тѣмъ самымъ облегчилось бы накладываніе на передокъ. Но какъ въ семъ случаѣ ось составляетъ точку опоры: то явно, что вырѣзы для цапфъ находятся въ зависимости отъ положенія оси. Само собою разумѣется, что оные нельзя помѣстить ближе къ хоботу, чѣмъ ось, не нарушая приведеннаго предъ симъ условія; но и напротивъ, естьли они подвинутся слишкомъ много впередъ оси, то, во время возки орудія, вся тяжесть его будетъ лежать на одной боевой оси. Посему, имѣя въ виду облегченіе хода орудія, можно расположить означенные вырѣзы такъ, чтобы ось находилась отвѣсно подъ ними, когда орудіе снято съ передка, или, для удобнѣйшаго накладыванія на передокъ, подвинуть оные на нѣсколько дюймовъ впередъ оси.

Вырѣзы для оси не должны быть глубоки, дабы не ослабить станинъ, а соотвѣтственно имъ дѣлаются подобные же вырѣзы на осьной лопасти, для помѣщенія въ нихъ части лафетныхъ станинъ. Глубину обоихъ вырѣзовъ

вмѣстѣ, можно положить около $\frac{1}{5}$ вышины осьной лопасти.

Передній конецъ станинъ долженъ быть отдаленъ отъ цапфъ, на такое только разстояніе, какое необходимо для прочности самыхъ станинъ; ибо излишняя длина лафета, впереди цапфъ, дѣлаетъ станины тяжелѣе, и по причинѣ длины дороже, не принося совершенно никакой пользы. Предѣлъ сей наименьшой длины полагается отъ $\frac{3}{4}$ до $1\frac{1}{4}$ фута.

Между тѣмъ, при вышеозначенномъ расположеніи вырѣзовъ для цапфъ, тяжесть всего орудія все таки не будетъ равно разложена во время возки, но лежать болѣе на боевой оси, что, въ особенности у осадныхъ орудій, весьма затрудняетъ движеніе, потому что у нихъ колеса глубоко врѣзываются. Въ отвращеніе сего, у лафетовъ сихъ орудій прорѣзываются позади боевыхъ гнѣздъ еще особыя, такъ называемыя дорожныя, въ которыя перемѣщается орудіе своими цапфами во время похода. Они должны быть такъ расположены, чтобы вѣсъ орудія былъ по возможности равно раздѣленъ на обѣ оси.

Общее разсмотрѣніе оковокъ.

5.) *Оковки* составляютъ довольно важный предметъ при устройствѣ лафета. Онѣ дѣлаются отчасти для скрѣпленія различныхъ частей лафета и для приданія имъ бо́льшей прочности, частію же для различныхъ особыхъ назначеній; напримѣръ: крюки для прикрѣпленія къ нимъ отвоза, скобы для удержанія правила и проч. Мы, находя излишнимъ, приводить здѣсь названіе каждой оковки въ особенности и цѣль, для каковой она дѣлается, (тѣмъ болѣе, что сіе уже объяснено въ курсѣ для юнкерскихъ классовъ), покажемъ лишъ общія условія при устроеніи оныхъ.

а.) На лафетѣ должны быть только тѣ оковки, которыя совершенно необходимы: ибо излишнее число оныхъ, не принося никакой пользы, уменьшаетъ лишъ прочность станинъ, по причинѣ болтовъ и гвоздей; составляетъ затрудненія при отработкѣ и напрасныя издержки.

Ъ.) Всѣ оковки должны быть сдѣланы изъ лучшаго мягкаго желѣза; имѣть толщину, необходимую для ихъ прочности, но безъ излишества, дабы понапрасну не отяготить ла-

фета; видъ ихъ долженъ прямо соотвѣтствовать цѣли ихъ назначенія, и чѣмъ будетъ проще, тѣмъ лучше; ибо главное украшеніе оковки составляетъ чистота отработки оной, а не затѣйливый видъ ея наружности.

c.) Всякая оковка должна быть совершенно хорошо прилажена на своемъ мѣстѣ, и сверхъ того, будучи взята съ одного лафета, должна приходиться ко всѣмъ подобнымъ лафетамъ для орудій одного и того же калибра.

d.) Всѣ оковки, касающіяся дерева на бокахъ станинъ, должны быть врѣзаны подъ лице, ибо иначе мокрота проберется между желѣзомъ и деревомъ, и весьма скоро произведетъ въ семъ послѣднемъ гнилость. Если при нѣкоторыхъ оковкахъ нельзя или неудобно исполнить сего условія, какъ напримѣръ, у головки и гайки на болтахъ, то подъ таковыя выдавшіяся части подкладывать особыя звѣздки изъ толстаго листоваго желѣза, которыя врѣзываются подъ лице съ деревомъ.

e.) Для прикрѣпленія оковокъ, лучше употребить винты, чѣмъ гвозди; ибо гвоздь ослабляетъ дерево, въ которое онъ вбитъ столько

же какъ и винтъ и даже болѣе; потому что, при одной и той же толщинѣ у головки, гвоздь долженъ быть длиннѣе винта, сверхъ того онъ хуже винта держится въ деревѣ, и вытащить его иногда нельзя иначе, какъ испортивъ болѣе или менѣе самое дерево.

f.) Всѣ сквозные болты должно влаживать съ меньшимъ по возможности зазоромъ, дабы они въ послѣдствіи не скоро разшатались, а у винта, на томъ концѣ, гдѣ навинчивается гайка, должно дѣлать нѣсколько лишнихъ оборотовъ нарѣза, дабы можно было гайку подвинуть, если она по какой либо причинѣ ослабнетъ. Всѣ оковки должны быть прилажены прирѣзкою, а не прижиганіемъ; ибо отъ прижиганія та часть дерева, которая касается непосредственно оковки, превращается въ уголь, и въ послѣдствіи скоро выкрошится, отъ чего оковка будетъ шататься.

Скажемъ нѣсколько словъ, о способѣ прикрѣплять лодыги и ихъ намѣтки къ лафету. У насъ какъ извѣстно, сіе дѣлается болтами, проходящими сквозь всю ширину лафетной станины, и сквозь лодыгу и наметку,

а на болты сіи навинчивается гайка. Въ иностранныхъ же Артиллеріяхъ по большой части лодыга прикрѣпляется особо къ станинамъ, а съ нею уже соединяется наметка посредствомъ вертикально на лодыгу поставленныхъ желѣзныхъ ушковъ, въ которыя закладываются чеки. То и другое устройство имѣетъ свои особыя выгоды: у насъ, по причинѣ общей связи между сими частями, соединеніе совершеннѣе и прочнѣе; а у нихъ гораздо удобнѣе и скорѣе можно освободить цапфы, когда нужно переложить орудіе на другой лафетъ.

Объ Англійскомъ лафетѣ.

Фиг. 30.

Лафетъ у Англійскихъ полевыхъ орудій устроенъ отлично отъ нашего. Онъ состоитъ изъ двухъ короткихъ станинъ и цѣльнаго бруса или стрѣлки, заключенной между ними. Стрѣлка сія идетъ къ хоботу уже, а хоботъ снизу закругленъ, и къ концу его придѣлано кольцо, посредствомъ котораго лафетъ надѣвается на крюкъ, у передковой оси прикрѣпленный. Крюкъ сей мы разсмотримъ въ послѣдствіи.

Устройству сему приписываютъ слѣдующія выгоды:

1.) *Лафетъ* вообще мало-сложнѣе и прочнѣе, а потому можетъ быть сдѣланъ легче. Но поелику нѣтъ въ виду никакихъ опытовъ, которые доказали бы, что лафетъ, сдѣланный по Англійскому устройству, прочнѣе обыкновеннаго двухъ-станиннаго, то и нельзя по сему предмету сказать ничего утвердительнаго. Что касается до уменьшенія вѣса, то мы выше показали, что сей послѣдній зависитъ преимущественно отъ величины заряда и отъ количества металла, въ орудіи находящагося. По сей причинѣ, оставивъ прежнія орудія и зарядъ, едва ли можно значительно уменьшить вѣсъ лафета.

2.) У Англійскаго лафета, надѣтаго на передокъ, повороты короче, по той причинѣ, что стрѣлка уже, чѣмъ ширина обыкновеннаго лафета, если у него даже станины будутъ паралельны.

3.) Самая существенная, кажется, выгода Англійскаго лафета состоитъ въ томъ, что онъ дешевле; ибо гораздо легче заготовить

двѣ короткія станины и брусъ, (который можетъ быть сдѣланъ изъ сосны) чѣмъ длинныя станины, въ особенности для орудій большаго калибра.

Объ осяхъ и колесахъ.

6.) *Колеса* и *оси* у лафета, какъ и у всякой повозки, составляютъ одинъ изъ самыхъ важныхъ предметовъ устройства; ибо они, сдерживая цѣлое давленіе груза, болѣе другихъ частей подвержены ломкѣ, и сверхъ того легкость повозки на ходу весьма много зависитъ отъ сообразнаго ихъ расположенія.

Колесо цѣльное, сдѣланное напримѣръ, изъ одного куска дерева, можетъ имѣть надлежащую прочность тогда только, когда оно весьма толсто; ибо во время оборота колеса, давленіе груза будетъ происходить по перемѣнно и вдоль и поперегъ слоевъ дерева, между тѣмъ какъ всякое дерево способно оказывать надлежащее сопротивленіе только по направленію длины своихъ волоконъ. Посему, чтобы колеса не отяготить слишкомъ, необходимо нужно составить оное изъ частей, которыя суть: *ступица*, *спицы* и *ободъ*.

Колеса дѣлаются обыкновенно шакимъ образомъ, что ось спицъ составляетъ съ осью спупицы извѣстной величины уголъ, который измѣряется частью оси ступицы AC, отъ того мѣста, гдѣ продолженныя спицы пересѣкаются съ сею осью, до перпендикуляра BF, соединяющаго концы спицъ. Она называется *наклономъ спицъ* или *наклономъ колеса.* О наклонѣ спицъ у колесъ. Фиг. 27.

Разсмотримъ причины, по которымъ наклонъ необходимъ, и потомъ опредѣлимъ величину его.

Если бы повозки возились всегда по ровному и горизонтальному мѣсту, то всякой наклонъ спицъ вредилъ бы ихъ прочности; ибо спицы въ состояніи оказывать давленію груза самое большое сопротивленіе тогда только, когда направленіе ихъ паралельно силѣ давленія, которая всегда дѣйствуетъ по линіи вертикальной. Но гораздо чаще случается ѣхать по дорогамъ покатымъ въ которую нибудь сторону, и тогда положеніе колеса и вставленныхъ въ ступицу спицъ будетъ составлять прямой уголъ съ поверхностію дороги, а не съ горизонтомъ, отъ чего вертикальное давленіе Фиг. 28.

груза, дѣйствуя косо на спицы, очень скоро разрушитъ цѣлое колесо, тѣмъ болѣе, что при всякомъ наклоненіи повозки въ сторону, тому колесу, которое ниже, придется сносить почти всю силу давленія. Сверхъ того на дурныхъ дорогахъ спицы, перпендикулярно вставленныя, сообщали бы оси всѣ толчки перпендикулярно же, отъ чего она терпѣла бы гораздо болѣе, чѣмъ отъ ударовъ, подъ косымъ угломъ ей переданныхъ; ибо изъ механики намъ извѣстно, что сила удара уменьшается въ содержаніи синуса того угла, который направленіе ея составляетъ съ предметомъ. Изъ сего ясно видны причины, по коимъ наклонъ у спицъ необходимъ; ясно также, что при назначеніи наклона, необходимо нужно сообразоваться съ тѣми покатостями, которыя образуютъ поверхность дорогъ, и слѣдовательно онъ можетъ быть менѣе въ странахъ равныхъ, чѣмъ въ гористыхъ. Съ другой стороны, не должно брать въ основаніе самую большую покатость, по каковой случайно можетъ быть придется слѣдовать повозкѣ, но должно располагать наклонъ соотвѣтственно такому

углу наклоненія дороги, который чаще всего можетъ встрѣтиться. Сей уголъ нѣкоторые писатели принимаютъ для полевыхъ орудій около 6 градусовъ (при чемъ одно колесо будетъ ниже другаго около 6 дюймовъ); а для осадныхъ, слѣдующихъ обыкновенно по исправленнымъ дорогамъ, въ 3 градуса.

По извѣстному углу покатости дороги не трудно опредѣлить наклонъ. Если мы назовемъ уголъ сей a, часть радіуса колеса безъ радіуса ступицы, AB=R, а искомый наклонъ AC=S, то въ треугольникѣ ABC, по причинѣ равенства угловъ ABC и BDE будетъ: tang a: S=1 : R, изъ каковой пропорціи получится общая формула для наклона: S=R × tang a. Фиг. 29.

Примѣчаніе. Должно замѣтить, что при углахъ покатости дороги, нами вышеприведенныхъ, для наклона колесъ у полевыхъ лафетовъ, (когда наприм. радіусъ=$2\frac{1}{4}$ футамъ) получится 1,2 дюйма наклона на каждой футъ радіуса, а для осадныхъ, вышиною въ 5 футъ, только $0,75^{д}$ на футъ. Между тѣмъ, до нынѣ для военныхъ повозокъ вообще полагали наклонъ у спицъ на каждый футъ отъ 1 до

$1\frac{1}{2}$ дюйма. Но Гассенди и другіе писатели считаютъ нынѣшній наклонъ слишкомъ великимъ, и кажется весьма справедливо; потому что, кромѣ уменьшенія прочности колеса, происходящаго отъ большаго наклона, онъ на мягкихъ дорогахъ дѣлаетъ колею ширѣе, и увеличиваетъ треніе обода объ землю, слѣдовательно затрудняетъ ходъ повозки.

О спицахъ. Число спицъ зависитъ отъ величины колеса. Оно у военныхъ повозокъ небываетъ менѣе 10 и болѣе 12. Спицы дѣлаются въ корню, т. е. у ступицы толще, чѣмъ въ концѣ, и болѣе въ толщину (по направленію длины ступицы), чѣмъ въ ширину. Сему послѣднему устройству причиною наклонъ, а первое необходимо потому, что давленіе груза можно вообразить себѣ какъ силу, исходящую изъ центра колеса, и старающуюся вырвать спицы изъ ступицы, или сломать ихъ въ корню.

О ступицѣ. Въ длинной ступицѣ колесо ходитъ вѣрнѣе, т. е. менѣе шатается, и мазь лучше держится; но за то должно ось сдѣлать длиннѣе, отъ чего затруднится проѣздъ повозки чрезъ дефилеи и другія тѣсныя мѣста, а сверхъ

того длинная ступица и ось прибавятъ тяжести повозкѣ. Между тѣмъ, ежели ось будетъ желѣзная, втулка мѣдная, и притомъ колесо хорошо сдѣлано, то оба вышеприписанные короткимъ ступицамъ недостатки значительно уменьшатся, и потому ихъ можно дѣлать короче. Необходимо нужно однакожь для прочности колеса, чтобы ступица спереди доходила до линіи gn, соединяющей концы спицъ, а сзади до точки q, составляющей соединеніе продолженныхъ спицъ. Фиг 32.

Діаметръ ступицы зависитъ отъ діаметра оси, отъ толщины спицъ въ корню и отъ числа оныхъ. Слишкомъ толстая ступица сдѣлаетъ колесо тяжелымъ, а при тонкой ступицѣ оно не будетъ имѣть достаточной прочности. Впрочемъ, нѣтъ надобности давать цѣлой ступицѣ одну и ту же толщину; но можно сдѣлать ее въ обоихъ концахъ тонѣе, чѣмъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ вставляются спицы. Длина помянутой средней части ступицы должна быть на два или на три дюйма болѣе толщины спицъ въ корню, дабы ихъ лучше можно было утвердить, и осталось бы мѣсто, до-

статочное для двухъ желѣзныхъ обручей, служащихъ скрѣпленіемъ ступицѣ.

Для приданія ступицамъ бо́льшей прочности, предлагали выливать ихъ изъ мѣди и чугуна. О таковыхъ ступицахъ нельзя сказать ничего утвердительнаго, пока опытами не изслѣдуютъ, не будетъ ли усыханіе спицъ (недостатокъ, коему вся́кое дерево подвержено) вредить прочности колеса.

Другое предложеніе касательно ступицъ состоитъ въ томъ, чтобы составлять оныя изъ четырехъ продольныхъ частей. Опыты показали, что таковыя ступицы, будучи почти вовсе не подвержены трещинамъ, весьма прочны и совершенно могутъ замѣнить цѣльныя.

Спицы вставляются шипами, въ ихъ корню сдѣланными, въ особые прямоугольные выдолбы ступицы. Выдолбы сіи располагаются или такъ, чтобы промежутки между ними были равны, либо попарно, т. е. каждые два выдолба, пару составляющіе, между собою ближе, чѣмъ отъ сосѣдственной пары. Сіе послѣднее устройство (принятое у насъ), нынѣ выходитъ изъ употребленія; ибо полагаютъ, что оно не

приносить никакой особенной пользы. Вставляютъ еще спицы и такимъ образомъ, чтобы они чрезъ одну приходились ближе и далѣе отъ внутренняго конца ступицы. За неимѣніемъ въ виду опытовъ, нельзя опредѣлительно сказать, выгоднѣе ли таковое расположеніе спицъ, хотя оно иностранными каретными мастерами преимущественно принято. Фиг. 33.

Ободъ у колеса.

Колеса бываютъ: или такъ называемыя *ободовыя,* когда у нихъ ободъ цѣльный, согнутый изъ одного дерева, или *косячатыя,* у которыхъ ободъ составленъ изъ нѣсколькихъ кусковъ или косяковъ. Ободъ цѣльный дороже, особливо для колесъ большаго діаметра, потому что его трудно согнуть; ободовое колесо рѣдко бываетъ совершенно кругло; въ случаѣ поврежденія какой нибудь части должно перемѣнить цѣлый ободъ, какъ напротивъ у косячатаго колеса можно вынуть только одинъ попорченный косякъ, и вставить новый. Посему, кажется, для военныхъ повозокъ колеса косячатыя лучше, тѣмъ болѣе, что они (если хорошо сдѣланы), едва ли уступятъ и въ прочности ободовымъ.

Число косяковъ зависитъ отъ діаметра колеса, и не должно быть слишкомъ велико, иначе ободъ, состоя изъ частей слишкомъ мѣлкихъ, не будетъ достаточно проченъ.

Но съ другой стороны, излишне длинные косяки еще менѣе удобны, потому что напесъ ихъ крутъ, и много отходитъ отъ естественнаго положенія волоконъ у дерева, отъ чего внутренніе углы у концовъ косяка, содержа только волокны коротнкія, легко могутъ отколоться. Вообще полагаютъ на каждыя двѣ спицы по одному косяку. Высота косяковъ обыкновенно бываетъ болѣе, чѣмъ ихъ ширина; но Французы, при устройствѣ новыхъ колесъ своихъ, нынѣ даютъ той и другой части почти одинаковый размѣръ. Высокій и узкій ободъ врѣзывается болѣе въ землю; треніе его объ стороны колеи бываетъ болѣе; сверхъ того узкій ободъ, при движеніи повозки, представляетъ грузу менѣе точекъ опоры. Посему, кажется, нынѣшнее Французское устройство весьма сообразно.

Оковки колеса.

Главнѣйшія оковки колеса суть: шина, обручи и втулки. Шина можетъ быть сдѣлана

или цѣльная, или изъ нѣсколькихъ частей (какъ у насъ). Утверждаютъ, что цѣльная шина лучше скрѣпляетъ колесо. Но поелику дерево имѣетъ свойство ссыхаться, а желѣзо напротивъ растягивается, то цѣльная шина, пригнанная сначала плотно, скоро ослабнетъ, и не въ состояніи будетъ хорошо скрѣплять колесо, ежели не будетъ вновь перетянута. Сверхъ того, когда цѣльная шина лопнетъ, или какой нибудь испорченный косякъ, или сломанную спицу нужно перемѣнить, то сіе можно сдѣлать не иначе, какъ снявъ шину, а между тѣмъ, при каждой новой нагонкѣ шины, ободъ болѣе или менѣе портится, потому что для гвоздей или болтовъ, которыми шина прикрѣпляется, нерѣдко приходится пробивать въ ободѣ новыя дыры. Всѣ сіи причины заставляютъ, кажется, у военныхъ повозокъ отдать преимущество составнымъ шинамъ. Еще рѣшительнѣе можно отвергнуть способъ прикрѣплять шину къ ободу гвоздями; въ особенности, когда число сихъ послѣднихъ велико, какъ наприм. на Прусскомъ колесѣ 60. Таковое множество гвоздей можетъ только

ослабить косякъ, не принося никакой пользы; ибо 9 сквозныхъ болтовъ, какъ у насъ, весьма хорошо скрѣпляютъ шину съ косякомъ, въ чемъ опыты служатъ достаточною порукою.

Обручи (ихъ бываетъ обыкновенно четыре, два на средней части ступицы, сзади и впереди спицъ, а два по концамъ ступицы) должны быть пригнаны совершенно плотно, и притомъ на сухую ступицу; ибо иначе они ослабнутъ, и не будутъ исполнять той цѣли, для каковой они назначены.

При деревянныхъ осяхъ дѣлаются втулки желѣзныя только по концамъ ступицы, при чемъ должно наблюдать, чтобы просвѣтъ ихъ, съ наружной стороны ступицы, отнюдь не былъ слишкомъ малъ въ сравненіи съ прочею частью; иначе втулки краемъ своимъ станутъ врѣзываться въ ось, отъ чего ходъ повозки затруднится, и ось будетъ портиться. При желѣзныхъ осяхъ дѣлаются втулки изъ желтой мѣди или бронзы, (на 100 частей мѣди около 16 част. олова) и при томъ сквозныя, которыя во первыхъ выгодны тѣмъ, что препятствуютъ коломази входить въ

дерево ступицы, и тѣмъ самымъ сохраняютъ ступицу. (Внутри таковой цѣльной втулки дѣлаются по окружности одно или два небольшихъ углубленія, дабы коломазь держалась лучше). Но главнѣйшая выгода, получаемая отъ мѣдныхъ втулокъ, есть уменьшенное треніе. По опытамъ найдено, что принадлежащей смазкѣ треніе дерева объ дерево $=\frac{1}{6}$, желѣза объ желѣзо $=\frac{1}{7}$, желѣза объ дерево $=\frac{1}{8}$, а желѣза объ желтую мѣдь $=\frac{1}{9}$ давленія груза.

Ходъ.

Ходомъ у повозки называется поперечное разстояніе между двумя соотвѣтственными колесами, т. е. между обѣими передними и обѣими задними. Всякая повозка должна имѣть одинъ общій ходъ: иначе переднія колеса будутъ преодолѣвать особыя препятствія, а заднія также особыя, такъ что колеса одной повозки будутъ прорѣзывать четыре разныя колеи. По сей же причинѣ выгодно, если всѣ повозки, назначаемыя для совмѣстнаго слѣдованія, будутъ имѣть одинъ общій ходъ; ибо въ семъ случаѣ переднія уравниваютъ, или такъ сказать, приготовляютъ колею для удобнѣйшаго слѣдованія идущихъ за ними.

Широкій ходъ препятствуетъ повозкѣ валиться; но за то прочность оси уменьшается соразмѣрно прибавленію ея въ длинѣ, и движеніе самой повозки затрудняется. Посему слишкомъ узкій и слишкомъ широкій ходъ равно неудобны. Выгодно дать ему ширину, соотвѣтствующую ширинѣ хода, принятаго въ той землѣ, гдѣ производится война; ибо тогда колеса всегда будутъ идти по прорѣзанной уже колеѣ, что весьма облегчаетъ движеніе повозки на мягкихъ и грязныхъ дорогахъ. Общее правило для хода военныхъ повозокъ есть слѣдующее: онъ долженъ быть такой ширины, чтобы двѣ лошади, идущія рядомъ у дышла, не попадали ногами въ колею.

Оси. *Ось*, какъ извѣстно состоитъ изъ лопости и двухъ концовъ. Первой обыкновенно дается видъ паралелопипеда; длина ея зависитъ преимущественно отъ величины хода, а ширина и толщина (или высота) располагается такъ, чтобы она имѣла достаточную прочность. У лопости обыкновенно вышина бываетъ болѣе, чѣмъ ширина; ибо всякій брусъ, поставленный ребромъ, въ состояніи (какъ мы

увидимъ ниже) оказывать гораздо болѣе сопротивленія, чѣмъ поставленный плашмя. Лучшее отношеніе между высотою и шириною лопости, какъ 7 : 5, или какъ 10 : 7, о чемъ мы также будемъ говорить въ послѣдствіи.

Весьма вѣроятно, что сначала концы осей дѣлали цилиндрическіе; но посилику давленіе тяжести бываетъ несравненно болѣе въ корню оси, то форма для концовъ ея, нынѣ почти вездѣ принятая, есть особый усѣченный конусъ, у котораго поверхность внизу или совершенно горизонтальна, какъ Фиг. 34. показываетъ AB, или какъ CD. (т. е. Фиг. 35. какъ у нашихъ осей), весьма мало отходитъ отъ сего положенія. Отъ таковаго устройства уменьшается треніе оси объ ступицу.

Ось можетъ быть или вся деревянная, или такъ называемая половинчатая, у коей лопость деревянная, а концы желѣзные, или вся желѣзная. Разсмотримъ выгоды и недостатки каждаго изъ сихъ устройствъ.

Половинчатыя оси состоятъ изъ двухъ желѣзныхъ концевъ, у коихъ часть EF, входящая Фиг. 36.

въ ступицу, дѣлается отрѣзнымъ конусомъ, а другая, ей противоположная gn, паралелопипедомъ. Сія часть вкладывается въ пазъ, вынутый снизу лопости, и прикрѣпляется къ сей послѣдней особою обвязью и винтами. Выгода половинчатыхъ осей состоитъ въ томъ, что сломанные концы оси весьма скоро и удобно можно перемѣнить, но за то и недостатокъ важенъ, а именно: скрѣпленіе оси съ лопостью не можетъ быть сдѣлано довольно прочно, и отъ того ось скоро разшатывается. У Англичанъ половинчатыя оси, прежде въ Артиллеріи принятыя, нынѣ оставлены и замѣнены цѣльными желѣзными; что, кажется, служитъ также доказательствомъ ихъ неудобства.

Сравненіе желѣзныхъ осей съ деревянными.

Деревяннымъ осямъ приписываютъ слѣдующія выгоды: сломанную ось легче замѣнить новою, потому что деревянную ось вездѣ достать можно; она стóитъ дешевле, откатъ бываетъ менѣе; деревянная ось легче, отъ чего запасныя оси составляютъ менѣе груза.

Относительно сего послѣдняго обстоятельства Шарнгорстъ говоритъ, что деревянная

ось съ ея оковкою не можетъ быть значительно легче желѣзной. Такъ наприм. вѣсъ желѣсной оси подъ Французкою 4 фун. пушкою составляетъ около 118 фунт., а вѣсъ орудія съ лафетомъ 1100 фунтовъ; но соображаясь съ общимъ устройствомъ повозокъ, едва ли можно и деревянную ось, на которой лежитъ помянутая тяжесть, сдѣлать легче 110 фунтовъ.

Откатъ, при желѣзныхъ осяхъ, неоспоримо бываетъ болѣе: но сіе происходитъ отъ легкости на ходу, отъ которой и надвиганіе орудія будетъ легче.

Должно согласиться, что желѣзная ось сто́итъ дороже, но за то она несравненно прочнѣе; если же взять въ соображеніе, что на нее надобно гораздо менѣе коломази, (Гассенди назначаетъ на 20 желѣзныхъ осей 1 фун. между тѣмъ, какъ на 6 деревянныхъ потребно такое же количество), — то желѣзная ось, въ отношеніи издержекъ, кажется, будетъ выгоднѣе деревянной.

Хотя сломанную деревянную ось удобнѣе и скорѣе замѣнить новою, но и сія выгода не

столь важна, какъ съ перваго взгляда кажется; ибо желѣзная ось, хорошо сдѣланная и выдержавшая установленную пробу, чрезвычайно прочна. Декеръ говоритъ, что въ Прусской Артиллеріи, до войны 1813 года, было много противниковъ желѣзнымъ осямъ, вновь тогда введеннымъ; но во время кампаніи опытъ заставилъ перемѣнить мнѣніе по сему предмету; ибо сосчитано, что на одну сломанную желѣзную ось приходилось 33 половинчатыхъ и 100 деревянныхъ осей. Сверхъ того утверждаютъ, будто желѣзныя оси во время морозовъ непрочны, но зимнія кампаніи Французовъ, напримѣръ: 1812 года, кажется, довольно удовлетворительно опровергаютъ сіе опасеніе. Одна изъ важнѣйшихъ выгодъ желѣзныхъ осей составляетъ уменьшенное треніе, отъ чего значительно увеличивается легкость повозки на ходу; ибо изъ механики намъ извѣстно, что при равной высотѣ колесъ, треніе бываетъ въ прямомъ содержаніи толщины осей.

Желѣзныя оси (цѣльныя) нерѣдко вкладываются въ особую деревянную лопость. При таковомъ устройствѣ удобнѣе составляется

связь между осью и лафетомъ или передкомъ; а сверхъ того давленіе груза на ось, не дѣйствуя на нее прямо и непосредственно, лучше разлагается на всю длину оси.

Зазоромъ у колеса называется пространство, остающееся между внутренностію ступицы и между осью, когда на сію послѣднюю надѣто колесо. Большой зазоръ разстроиваетъ паралельный ходъ колесъ, и разрушительно дѣйствуетъ на ось, потому что на неровныхъ дорогахъ колесо передаетъ ей толчки, такъ сказать, по частямъ. По сему, если ось новая, то зазоръ долженъ быть по возможности самый меньшей, и по мнѣнію Шаригорста такой, чтобы нельзя было между осью и внутренностію ступицы помѣстить толстаго листа бумаги. Сіе тѣмъ болѣе необходимо, что отъ тренія ступицы объ ось зазоръ весьма скоро увеличивается.

Разность между длиною оси (считая оную отъ корня до чеки) и длиною ступицы называется *разбѣгомъ колеса*. Нельзя устроить повозки вовсе безъ разбѣга колесъ, потому что треніе ступицъ объ осьныя лопости и

чеки весьма много затруднитъ ходъ ея, и сверхъ того неудобно будетъ слѣдовать по колеямъ, даже и немного отступающимъ отъ ширины хода повозки. Между тѣмъ значительный разбѣгъ имѣетъ тотъ недостатокъ, что ступица, даже при самомъ маломъ зазорѣ, будетъ неплотно на оси, ибо колесо, по причинѣ конической формы оси, станетъ сбѣгать къ чекѣ. Другой недостатокъ большаго разбѣга состоитъ въ томъ, что для него должно сдѣлать ось длиннѣе.

Сравненіе низкихъ колесъ съ высокими.

Остается намъ еще разсмотрѣть высоту колесъ у лафетовъ. Въ пользу высокихъ колесъ можно привести.

1.) Изъ законовъ механики намъ извѣстно, что они облегчаютъ ходъ повозки, (ибо, при равной толщинѣ осей, треніе ступицы объ ось бываетъ въ обратномъ содержаніи діаметра колеса). Они легче преодолѣваютъ препятствія на пути, чѣмъ низкія, менѣе врѣзываются въ мягкій грунтъ земли, и врѣзавшись, легче оттуда высвобождаются.

2.) Высокое колесо, дѣлая на одномъ и томъ же пространствѣ менѣе оборотовъ, чѣмъ низ-

кое, требуетъ менѣе коломази, и не такъ скоро обтираетъ ось.

Низкія колеса напротивъ представляютъ слѣдующія выгоды въ сравненіи съ высокими; 1) *Они* прочнѣе. 2) Центръ тяжести, при одномъ и томъ же грузѣ, лежитъ ниже и потому повозка будетъ менѣе валка. 3) Лошадямъ легче спускать повозку съ горы. 4) Откатъ у орудія, при выстрѣлѣ, бываетъ менѣе.

Не смотря на всѣ сіи выгоды низкихъ колесъ, легкость на ходу есть столь важное обстоятельство, что оно заставляетъ въ Артиллеріи предпочитать вообще высокія колеса; но чтобы не слишкомъ увеличить неудобности, съ ними сопряженныя, и чтобы не затруднить самаго дѣйствованія орудія, какъ то: заряжанія, сообщенія огня заряду, то необходимо, для высоты колесъ, постановить предѣлъ. Предѣлъ сей назначаютъ обыкновенно въ 5 футъ для всѣхъ вообще военныхъ повозокъ. Но Шарнгорстъ полагаетъ оный для заднихъ колесъ орудій 6 футъ, а для переднихъ 5 футъ; высоту же колесъ у зарядныхъ

ящиковъ и другихъ повозокъ опредѣляетъ: для переднихъ въ 6 футъ, а для заднихъ даже въ 7 футъ.

О подъемныхъ клиньяхъ, винтахъ и зубчатыхъ дугахъ.

7.) *Машины для приданія орудію возвышенія и пониженія.* Изложивъ такимъ образомъ расположеніе всѣхъ частей лафета, разсмотримъ теперь устройство тѣхъ машинъ, которыя употребляются для приданія орудію, на лафетѣ лежащему, потребнаго при выстрѣлахъ возвышенія и пониженія.

Въ отношеніи къ дѣйствованію ихъ, можно поставить слѣдующія главныя условія:

1.) Чтобы одинъ человѣкъ могъ ею дѣйствовать удобно и безъ большаго напряженія силъ.

2.) Чтобы орудію можно было придать потребный уголъ возвышенія или пониженія (*), и притомъ съ достаточною вѣрностію и безъ излишней потери времени.

3.) Она должна удержать сей уголъ и послѣ выстрѣла, даже послѣ нѣсколькихъ выстрѣловъ.

(*) Вообще почитаютъ необходимымъ, чтобы орудіямъ полевымъ можно было придавать возвышеніе до 17, а осаднымъ до 14°. Объ углѣ же склоненія орудія, мы говорили выше.

4.) Устройство ея должно быть, по возможности, прочно и просто, дабы она не требовала частыхъ починокъ.

Всѣ машины, для возвышенія орудій нынѣ употребляемыя, могутъ быть раздѣлены на три главныя разряда, а именно: на подъемныя клинья, подъемные винты и подъемныя дуги. Разсмотримъ каждый разрядъ въ особенности.

1.) Самое простое устройство, принадлежащее къ первому разряду, есть три или четыре клина, которые подкладываютъ подъ казенную часть орудія, помѣщая нижній клинъ на особой клиновой подушкѣ, а прочіе одинъ на другой. Одно достоинство сего устройства есть прочность, остальныхъ же трехъ условій оно вовсе не исполняетъ, и по сей причинѣ употребляется только у мортиръ и большихъ тяжелыхъ орудій на крѣпостныхъ батареяхъ. Фиг. 37.

Улучшенный подъемный клинъ есть тотъ, который употребляется у насъ для полевыхъ и осадныхъ орудій. (Описывать его, мы почитаемъ излишнимъ). Орудіе, посредствомъ сего

клина, возвышается и понижается (*) легкой довольно вѣрно; онъ, при выстрѣлахъ, довольно хорошо удерживаетъ положеніе, данное оси орудія; но за то дѣйствіе происходитъ медленно; онъ, по сложному механизму своему, не довольно проченъ, особенно дерево подъ лапками скоро гніетъ, и тогда хомутикъ съ зубчатымъ колесомъ и винтомъ отходитъ отъ клина.

Другой родъ подъемныхъ клиньевъ находимъ у нашихъ новыхъ крѣпостныхъ лафетовъ. Клинъ сей, также какъ и полевой, движется взадъ и впередъ между двумя пазами, прорѣ-
Фиг. 38 и 39. занными въ клиновой подушкѣ, но вмѣсто винта устроена, вдоль нижняго основанія клина, горизонтальная зубчатая полоса AB, въ зубцы коей захватываетъ шестерня C, выдвигающая или вдвигающая, при оборотѣ кругомъ оси своей, означенную зубчатую полосу вмѣстѣ съ придѣланнымъ къ ней кли-

(*) У нашихъ орудій, при опущеніи торели ихъ на клиновую подушку, оказывается слѣдующее возвышеніе. У пушекъ: 24 ф. $8\frac{3}{4}$ град., 12 ф. $13\frac{1}{2}$°, 6 ф. $9\frac{1}{2}$°; у единороговъ: пудоваго 6°, полупудоваго 16°, четверть-пудоваго $11\frac{1}{2}$°.

номъ. На оси сей шестерни надѣта другая шестерня D, въ зубцы коей задѣваетъ третья шестерня F, приводимая въ круговое обращеніе снаружи лафета посредствомъ рукоятки E.

2.) Подъемные винты представляютъ также различное устройство. Первое и самое простое состоитъ изъ стоячаго винта, который верхнимъ концемъ своимъ подпираетъ казенную часть орудія, а нижнимъ ходитъ въ мѣдной гайкѣ, укрѣпленной въ лафетной подушкѣ. Главный недостатокъ его состоитъ въ томъ, что онъ отъ выстрѣловъ скоро разшатывается и портится.

По сей причинѣ старались устроить винтъ такимъ образомъ, чтобы онъ могъ принимать различныя положенія соотвѣтственно съ перемѣною положенія оси орудія, и опыты показали, что отъ того онъ въ состояніи лучше выдерживать давленіе тарели. У Французовъ для сего гайка, въ которой ходитъ нижній конецъ винта, вставляется концами своими A и A (сдѣланными на подобіе цапфъ) въ особыя желѣзныя планки или гнѣзда B, со внутренней

Фиг. 40, 41 и 42.

стороны лафетныхъ станинъ врѣзанныя. Но чтобы нѣкоторымъ образомъ уменьшить давленіе, винтомъ претерпѣваемое, онъ подпираетъ не самое орудіе, но особую доску на шарнерѣ C, на которой уже лежитъ орудіе своею торелью. Для удобнѣйшаго дѣйствованія винтомъ, придѣланы къ головкѣ его 4 небольшіе рычажка D, D.

Фиг. 43. Замѣчательно также устройство Англійскаго подъемнаго винта. Верхнею частію своею N онъ прикрѣпленъ къ проушинамъ XX, сдѣланнымъ въ винградѣ, а нижній конецъ его вставленъ въ гайку M, которая обручикомъ P укрѣплена въ станинѣ, и посредствомъ концовъ своихъ, сдѣланныхъ на подобіе цапфъ, можетъ также обращаться, какъ гайка у Французскаго винта. Такимъ образомъ сей винтъ не имѣетъ обращенія около своей оси, но вокругъ него ходитъ гайка, и тѣмъ самымъ навинчивая или вывинчивая винтъ, опускаетъ или поднимаетъ прикрѣпленное къ нему орудіе.

Устройство винтовъ вообще проще, слѣдовательно и прочнѣе нашего подъемнаго клина: возвышеніе можно придать орудію весьма вѣр-

но и скорѣе, чѣмъ у насъ; но сколько выигрывается во времени, столько теряется въ силѣ, и потому нашимъ подъемнымъ клиномъ легче дѣйствовать, нежели винтомъ. Еще должно замѣтить, что нарѣзка спирали на винтѣ имѣетъ важное вліяніе на дѣйствіе его, а именно: чѣмъ она круче, тѣмъ возвышеніе и пониженіе придается скорѣе; но за то и при выстрѣлѣ орудіе хуже сохраняетъ свое положеніе.

5.) Особый родъ подъемныхъ машинъ составляютъ такъ называемыя подъемныя дуги. Устройство оныхъ состоитъ вообще изъ вертикально поставленной дуги съ зубцами С, въ которыя захватываютъ зубцы горизонтальной шестерни. Сей родъ машинъ нынѣ мало употребляется, ибо при немъ орудіе дурно сохраняетъ данное ему возвышеніе, и сверхъ того, при одной только шестернѣ, механизмъ требуетъ довольно значительной силы, для отвращенія чего необходимо нужно, прибавить еще особое зубчатое колесо и безконечный винтъ, отъ коихъ вся машина становится слишкомъ сложною и непрочною. Фиг. 44.

Между станинами дѣлается иногда особый небольшой ящикъ. Въ дѣлѣ онъ можетъ принести ту пользу, что въ него можно положить изъ зарядныхъ сумъ два или три заряда, и тѣмъ доставить облегченіе номерамъ, носящимъ заряды; но если ящикъ сей назначенъ для всегдашней возки довольно значительнаго количества зарядовъ, какъ наприм. у Французовъ, то онъ, по причинѣ тяжести своей, весьма затрудняетъ накладываніе хобота на передокъ, и потому неудобенъ. Общее условіе для расположенія его состоитъ въ томъ, чтобы онъ не препятствовалъ дѣйствованію подъемной машины, и чтобы положенные въ него заряды были какъ можно лучше закрыты отъ огня.

О передкахъ. Передокъ, какъ извѣстно, состоитъ изъ оси, двухъ колесъ, дышла, сницъ и ваги Во время возки орудія, соединяется онъ съ лафетомъ посредствомъ стержня или особаго крюка, о коемъ мы будемъ говорить въ послѣдствіи.

Передки безъ зарядныхъ ящи- Законы устройства повозокъ требуютъ, чтобы стержень былъ расположенъ на самой

ковъ и съ оными.

оси; ибо въ семъ только случаѣ передокъ составитъ съ остальною частію повозки одно, такъ сказать, общее цѣлое, и грузъ можетъ быть раздѣленъ равно на обѣ оси. Но тогда негдѣ будетъ помѣстить зарядный передковый ящикъ, который, при дѣйствованіи, приноситъ важныя выгоды. Ибо если таковый ящикъ буетъ содержать въ себѣ число зарядовъ, достаточное хотя на первый случай для довольно поспѣшной пальбы, то нѣтъ необходимости всякой разъ вводить въ дѣло зарядные ящики, которые представляютъ непріятелю удобную цѣль, и сверхъ того увеличиваютъ число повозокъ на батареѣ, слѣдовательно и неустройство, почти неизбѣжное при поспѣшныхъ движеніяхъ, особенно подъ выстрѣлами въ близи непріятеля. Сіе относится вообще къ легкой Артиллеріи, такъ какъ она назначена болѣе къ дѣйствованію въ близи непріятеля, и въ особенности къ конной, которая, по причинѣ большаго числа верховыхъ лошадей, представляетъ и безъ того уже цѣль значительную для непріятельскихъ выстрѣловъ. Напротивъ, у осадныхъ

орудій нѣтъ никакой надобности въ семъ ящикѣ, потому что они дѣйствуютъ только на однѣхъ мѣстныхъ батареяхъ, гдѣ заряды содержатся въ особыхъ для того устроенныхъ погребкахъ.

Ось передковая.

Длина передковой оси опредѣляется шириною хода и длиною ступицы, а толщина ея должна соотвѣтствовать тому грузу, который лежитъ на ней; грузъ же сей, въ свою очередь, зависитъ отъ перевѣса, каковый имѣетъ хоботъ, наложенный на стержень, и отъ вѣса передковаго ящика. Перевѣсъ хобота практически опредѣлить не трудно; стоитъ только поставить его на вѣсы; число же зарядовъ въ ящикѣ назначаютъ различно. Шарнгорстъ требуетъ для 12 фунтовыхъ пушекъ отъ 40 до 50, а для 6 фун. отъ 80 до 100 зарядовъ; но таковое количество, кажется, слишкомъ обременитъ передокъ, тѣмъ болѣе, что и перевѣсъ хобота лежитъ на немъ же. Посему Рувруа полагаетъ, что $\frac{1}{3}$ зарядовъ противъ положенія, принимаемаго Шарнгорстомъ, будетъ во всякомъ случаѣ достаточна.

Колеса передковыя могутъ быть или одного діаметра съ лафетными, или дѣлаются діаметромъ менѣе и вѣсомъ легче оныхъ. Въ первомъ случаѣ можно возить съ собою менѣе запасныхъ колесъ; повозка на ходу легче; на дурныхъ дорогахъ большое переднее колесо менѣе врѣзывается. Но съ другой стороны, повозка теряетъ въ поворотѣ; спускъ съ горы труднѣе, и сверхъ того высокое положеніе стержня затрудняетъ накладываніе на передокъ. Сіе послѣднее обстоятельство преимущественно причиною тому, что подъ орудіями переднія колеса дѣлаются ниже заднихъ, особливо, когда діаметръ сихъ послѣднихъ превосходитъ 4 фута, не взирая на то, что по вышеприведенному сравненію оказывается болѣе выгодъ, когда переднія и заднія колеса равной величины. Передковыя колеса.

Длина сницъ зависитъ преимущественно отъ того разстоянія, на каковое стержень отдаленъ отъ оси, слѣдственно отъ мѣста постановленія ящика на передкѣ. Онѣ вообще должны имѣть такой размѣръ, чтобъ нало- Сницы.

женный на стержень хоботъ ни въ какомъ случаѣ не задѣвалъ за передковый ящикъ. Сницы имѣютъ расходящееся къ горбылю положеніе, а разстояніе между ними съ сей стороны зависитъ отъ длины горбыльнаго бруса, который въ свою очередь опредѣляется такимъ образомъ, чтобы, если случится, что одно колесо будетъ выше другаго, ступицы съ него не сходили при самомъ крутомъ повороте орудія. Разстояніе между сницами спереди должно быть равно толщинѣ дышла, между ними вставленнаго, а длина ихъ съ сей стороны опредѣлится сама собою по извѣстному отдаленію ихъ между собою, и по данному имъ направленію.

Слизень. Нерѣдко сницы продолжаютъ еще за горбыль, какъ напримѣръ у Французскихъ и Австрійскихъ передковъ, и перевязываютъ ихъ, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ онаго, особымъ поперечнымъ брусомъ, который называется

Фиг. 45. *слизнемъ.* Онъ приноситъ ту выгоду, что дышло не можетъ опускаться, но затрудняетъ и замедляетъ надѣваніе на передокъ. У передковъ

осадныхъ орудій слизень не дѣлаетъ никакого неудобства, ибо тамъ нѣтъ надобности въ скоромъ надѣваніи; по сей причинѣ слизень у насъ принятъ у осадныхъ орудій.

Предметъ, особенно важный при устроеніи передка, есть стержень, такъ какъ онъ почти одинъ составляетъ связь между симъ передкомъ и лафетомъ. Длина его должна быть такъ опредѣлена, чтобы хоботъ не соскакивалъ съ него при поворотахъ и толчкахъ на неровныхъ дорогахъ. Но слишкомъ длинный стержень затрудняетъ накладываніе на передокъ, заставляя прислугу высоко подымать хоботъ. Толщина же его зависитъ отъ той тяжести, какую ему назначено держать, и должна быть такова, чтобы онъ, при возкѣ орудія по самымъ дурнымъ дорогамъ, не только не сломался, но и не согнулся. Поелику же главнѣйшее давленіе происходитъ въ корню его, то онъ можетъ быть сдѣланъ вверху тонѣе, отъ чего получится еще и та выгода, что удобнѣе на него надѣвается хоботъ. Но съ другой стороны излишнее утоненіе имѣ- О стержнѣ.

етъ то неудобство, что хоботъ легче можетъ соскочить.

Наконецъ самое положеніе стержня на передкѣ весьма важно по тому вліянію, каковое оказываетъ оно на весь механизмъ движенія лафета, и по сей причинѣ заслуживаетъ подробнѣйшее разсмотрѣніе.

У осадныхъ орудій, не имѣющихъ надобности въ передковомъ ящикѣ, лучшее расположеніе стержня на самой срединѣ оси, при чемъ, для уменьшенія тренія, производимаго хоботомъ, подкладывается подъ стержень особая подушка или горбыль. Но у полевыхъ орудій передковый ящикъ доставляетъ въ сраженіи столь великую пользу, что отъ него нельзя отказаться; а поелику ящикъ сей необходимо долженъ быть расположно на оси (*), то стержень неминуемо должно подать назадъ. Между тѣмъ, при таковомъ расположеніи, пере-

(*) Мы здѣсь говоримъ о такихъ ящикахъ, которые устроиваются для постоянной возки довольно значительнаго числа зарядовъ, или по крайней мѣрѣ не менѣе 12 для батарейныхъ орудій.

докъ можно уподобить рычагу, у коего точка опоры составляетъ ось, а разстояніе отъ оси до стержня и отъ оси до конца дышла, плечи. Явно, что лафетный хоботъ, производя давленіе на одно плечо сего рычага, которому ничто не противодѣйствуетъ на другомъ, нарушитъ равновѣсіе, и заставитъ конецъ дышла подниматься вверхъ, отъ чего лошадямъ неловко будетъ везти. Сіе неудобство значительно увеличится при спускѣ орудія съ горы; ибо тогда грузъ будетъ гораздо болѣе напирать на передокъ. Сему неудобству думали помочь передковымъ ящикомъ, расположивъ его такимъ образомъ, чтобы онъ на другомъ плечѣ рычага противодѣйствовалъ давленію хобота, и тѣмъ самымъ приводилъ бы цѣлую машину въ равновѣсіе. Безспорно, что при семъ устройствѣ дышло, во время слѣдованія орудія по ровному мѣсту, не будетъ подниматься, а при спускѣ съ горы поднимется гораздо менѣе, слѣдственно въ этомъ отношеніи достигли цѣли. Но вышло другое неудобство, едва ли не важнѣе того, котораго

старались избѣгнуть, неудобство, о которомъ мы будемъ говорить ниже.

Крюкъ у Англійскихъ передковъ.

Англичане, имѣвъ въ виду недостатки, происходящіе отъ расположенія стержня позади оси и затрудненія, которыя онъ производитъ при расположеніи заряднаго ящика, отмѣнили его вовсе и ввели особый толстый крюкъ A, который вмѣсто стержня служитъ связью лафета съ передкомъ. Онъ прикрѣпленъ съ задней стороны лопасти внизу, и на него накладывается хоботъ посредствомъ толстаго кольца. А дабы кольцо сіе не могло соскочить, то закладывается въ крюкъ особая чека C.

Фиг. 46.

Устройство сіе доставляетъ весьма важныя выгоды:

1.) Связь у лафета лучше, чѣмъ при стержнѣ, поставленномъ позади оси; ибо тотъ рычагъ, о которомъ мы предъ симъ говорили, вовсе уничтожается.

2.) Положеніе крюка ниже, чѣмъ положеніе стержня, и отъ того накладываніе на передокъ весьма облегчается; ибо канонирамъ не нужно поднимать высоко хоботъ. Сверхъ того

они видятъ крюкъ, а на стержень должны накладывать, какъ бы ощупью.

3.) По сей же причинѣ можно имѣть переднія колеса одной мѣры съ задними, если даже діаметръ ихъ будетъ въ 5 футъ.

Но съ другой стороны крюкъ представляетъ и неудобство, довольно значительное, а именно: дышло имѣетъ болѣе свободы качаться, чѣмъ при стержнѣ, гдѣ довольно толстая хоботовая подушка тому весьма много препятствуетъ. Не смотря однако же на то, скорое надѣваніе и высокія переднія колеса суть выгоды, столь значительныя, что для полевой артиллеріи, кажется, должно отдать преимущество Англійскому крюку передъ стержнемъ.

Возвратимся теперь къ расположенію ящика на передкѣ. Мы выше уже доказали, что у передка со стержнемъ онъ долженъ составлять надлежащій перевѣсъ на сторонѣ дышла. Но при такомъ устройствѣ, если ящикъ будетъ тяжелъ и много поданъ впередъ, онъ станетъ производить сильное давленіе на

Расположеніе ящика на передкѣ.

шеи дышловыхъ лошадей въ то время, когда орудіе снято съ передка, потому что сему давленію тогда ничто не противодѣйствуетъ (*). По соображеніи всего вышеизложеннаго ясно видно, что весьма трудно расположить на передкѣ такой ящикъ, который, содержа въ себѣ достаточное число зарядовъ, не имѣлъ бы притомъ никакихъ важныхъ неудобствъ. Для достиженія сей цѣли предлагали сдѣлать передковый ящикъ подвижнымъ, дабы можно было передвигать его, по мѣрѣ надобности, взадъ и впередъ. Но какъ укрѣпить подобный ящикъ, коего связь съ передкомъ должна быть весьма прочна, а передвиганіе легко и удобно? Связи, его удерживающія, скоро раштатаются, и тогда онъ во время похода будетъ беспрестанно переходить съ одного мѣста на другое, и тѣмъ самымъ еще болѣе будетъ безпокоить лошадей, чѣмъ вся-

(*) У передковъ нашей легкой Артиллеріи, по причинѣ небольшаго количества зарядовъ, помянутое давленіе на шеи лошадей не бываетъ значительно: но, напримѣръ, у Прусскихъ 6 фунт. пушекъ въ передковомъ ящикѣ возятъ отъ 60 до 70 зарядовъ, у Англійскихъ отъ 40 до 50; у Французскихъ 8 фунт. съ *лафетами* новаго устройства 32.

кой другой. Англійскій крюкъ, представляя впрочемъ (какъ мы выше видѣли) весьма важныя выгоды, въ семъ отношеніи, едва ли не хуже стержня; ибо при немъ необходимо должно расположить ящикъ такъ, чтобы центръ его тяжести упадалъ впереди оси; иначе ящикъ закроетъ крюкъ, и преимущество скораго надѣванія исчезнетъ. Между тѣмъ ящикъ, поданный впередъ, будетъ давить шеи лошадей не только тогда, когда орудіе снято съ передка, но и во время движеній на передкѣ; потому что ему не противодѣйствуетъ давленіе хобота, которое производится на одну только ось, и неимѣетъ никакого вліянія на положеніе дышла.

Дабы отвратить сіе неудобство, и уменьшить качаніе, происходящее при устройствѣ передка съ крюкомъ, Англичане у своихъ орудій замѣнили дышло оглоблями. Оглобли сіи несетъ помощію сѣделки лошадь, идущая съ правой стороны, а служатъ онѣ только для поворотовъ и уравновѣшиванія тяжести, (которую для лошади, разумѣется, удобнѣе не- Объ оглобляхъ.

сти на спинѣ, чѣмъ на шеѣ). Тянетъ же оглобельная лошадь, также какъ и рядомъ съ нею идущая, посредствомъ постромокъ, прикрѣпленныхъ къ вагѣ.

Но оглобли представляютъ слѣдующія важныя неудобства:

1.) Коренная лошадь болѣе другихъ утомляется, особенно на неровныхъ дорогахъ, гдѣ оглобли толкаютъ ее безпрестанно въ одну и другую сторону; и при спускѣ съ горъ, г. ѣ она дѣйствуетъ одна.

2.) Уносную упряжь нельзя устроить такъ удобно, какъ при дышлѣ.

3.) Оглобли, будучи тонѣе дышла, чаще ломаются, особенно подлѣ ваги.

4.) Запряганіе въ оглобли требуетъ болѣе времени.

О дышлѣ. Дышлу же напротивъ приписываютъ то неудобство, что лошадямъ кореннымъ приходится иногда идти по колеямъ, что ихъ весьма утомляетъ. Но сей, можно сказать, частный недостатокъ не весьма важенъ въ сравненіи съ неудобствами, сопряженными съ ог-

доблями, особенно у военныхъ повозокъ, для коихъ обыкновенно ходъ (какъ мы сказали выше) полагается такой ширины, чтобы лошадямъ можно было идти свободно между колеями. Посему вообще, для военныхъ повозокъ, дышло предпочитаютъ оглоблямъ.

Какъ дышлу, такъ равно и оглоблямъ необходимо нужно давать такую длину, чтобы лошади имѣли совершенно свободный ходъ, и чтобы вага, при спускѣ съ горъ, къ нимъ не прикасалась. Толщина же ихъ должна быть такъ опредѣлена, чтобы они оказывали достаточную прочность, но не были бы слишкомъ тяжелы; иначе они будутъ безпокоить лошадей своимъ давленіемъ.

II. Лафеты крѣпостные.

О лафетахъ крѣпостныхъ и каземашныхъ

Мы уже выше объяснили причины, по которымъ необходимо нужно имѣть для крѣпостной Артиллеріи лафеты, отличные отъ осадной, и притомъ двухъ родовъ: высокіе и низкіе; а сверхъ того главныя условія, коимъ они должны удовлетворять. Одно изъ сихъ условій, именно: удобность въ поворачиваніи орудія, исполнено весьма удовлетворительно

введенiемъ особой поворотной рамы, на которую ставится орудiе съ своимъ лафетомъ.

Рама сiя связана изъ двухъ толстыхъ, продольныхъ и нѣсколькихъ поперечныхъ брусьевъ.
Фиг. 49. На поверхности первыхъ вырѣзаны, по всей длинѣ ихъ, желоба, по которымъ лафетныя колеса откатываются при выстрѣлѣ; а дабы уменьшить самый откатъ, то верхняя плоскость оныхъ брусьевъ возвышается къ заднему ихъ концу, или дѣлается уступами, удерживающими обратное движенiе орудiя. Ежели лафетъ о двухъ колесахъ и съ хоботомъ, то въ срединѣ рамы дѣлается еще третiй продольный брусъ, по коему откатывается лафетный хоботъ.

Для стрѣльбы въ стороны поворачивается вся рама, вмѣстѣ съ поставленнымъ на нее лафетомъ, вокругъ особаго вертикальнаго стержня, который составляетъ связь ея съ платформою, подъ нею находящеюся. Вмѣсто платформы обыкновенно стелются, гдѣ нужно, одни только поперечныя брусья. При такомъ обращенiи рамы, заднiй конецъ ея описываетъ дугу; по сей причинѣ, для

уменьшенія тренія, или подкладываютъ подъ него особый брусъ, наверху округленный; (какъ показываетъ фигура 47) или подделываются два небольшихъ поперечныхъ чугунныхъ колеса, кои движутся по дугообразному желобу, желѣзомъ обложенному; или наконецъ Фиг. 48.
подъ раму подкладываются ядра, которыя катаются по таковому же желобу. Фиг. 49.

Трудно сказать утвердительно, которому изъ сихъ трехъ способовъ поворачиванія отдать преимущество. Первый (т. е. посредствомъ бруса), проще и дешевле; за то повороты при немъ труднѣе. Второй облегчаетъ повороты, но самъ по себѣ сложнѣе и дороже обоихъ другихъ, а при третьемъ, повороты чрезвычайно удобны, но орудіе, будучи весьма подвижно по своей рамѣ, легко теряетъ данное ему направленіе.

Рама поворотная представляетъ вообще слѣдующія выгоды:

1.) Орудіе поворачивать удобно; откатъ уменьшается, и надвиганіе весьма облегчено, такъ что при хорошо устроенной рамѣ, для

дѣйствованія 24 фунт. пушкою, довольно 5 человѣкъ, а безъ рамы необходимо 8.

2.) Можно стрѣлять съ достаточною вѣрностью и ночью, направивъ орудіе съ вечера; ибо рама хорошо устроенная, не перемѣняетъ своего положенія отъ выстрѣловъ. Хотя и безъ рамы также можно стрѣлять ночью, приколотивъ на платформѣ планки, дабы по онымъ орудіе откатывалось при выстрѣлѣ: но таковое приколачиваніе требуетъ точности, слѣдственно и много времени; къ тому же оно должно быть повторяемо при каждомъ новомъ направленіи орудія.

Приступимъ теперь къ описанію самыхъ лафетовъ для крѣпостныхъ орудій. Но чтобы лучше судить объ нихъ, то не излишне будетъ прежде изложить нѣкоторыя правила, кои должны быть соблюдены при ихъ расположеніи.

1.) Первое и главнѣйшее изъ нихъ есть возможная простота и малосложность въ конструкціи, такъ чтобы лафетъ обходился дешево, и былъ бы при томъ удобенъ и проченъ.

2.) Лафетъ, требующій довольно значительнаго числа людей для дѣйствованія, не долженъ быть введенъ, хотя бы онъ впрочемъ представлялъ многія выгоды; ибо, при оборонѣ крѣпости, невозможно давать орудіямъ большое число прислуги.

3.) Лафетъ крѣпостный, требующій широкой рамы, невыгоденъ; ибо иногда нужно ставить орудія близко одно отъ другаго, и тогда широкія рамы будутъ препятствовать стрѣльбѣ въ стороны.

4.) Наконецъ лафеты располагать такимъ образомъ, чтобы однѣ и тѣ же рамы приходились, по крайней мѣрѣ, къ двумъ ближайшимъ калибрамъ.

Хотя правила сіи, равно какъ и тѣ общія условія для крѣпостнаго лафета, кои мы изложили въ началѣ сей главы, кажутся довольно простыми; но въ исполненіи оныхъ встрѣчаются важныя затрудненія, чему доказательствомъ служитъ большое разнообразіе въ устройствѣ крѣпостныхъ лафетовъ, даже и понынѣ еще существующее. Ни по какому, можетъ быть, предмету въ Артиллеріи не

было столько предположеній, принятыхъ и отвергнутыхъ, введенныхъ и опять уничтоженныхъ; такъ что въ одномъ и томъ же Государствѣ, нерѣдко въ одной и той же крѣпости, встрѣчаются лафеты (даже одного разряда, напримѣръ высокія) совершенно различные между собою въ конструкціи. По сему мы излишне распространили бы статью сію, еслибъ вздумали описывать всѣ нынѣ принятые крѣпостные лафеты; тѣмъ болѣе, что общее расположеніе оныхъ основывается на тѣхъ же законахъ механики, кои мы съ достаточною, кажется, подробностію примѣнили ко всѣмъ частямъ полеваго и осаднаго лафета, и что устройство нашихъ крѣпостныхъ лафетовъ намъ довольно уже извѣстно по курсу, пройденному въ Юнкерскихъ классахъ; и такъ мы ограничимся краткимъ описаніемъ тѣхъ только лафетовъ, которые, или по сообразному устройству, или потому, что почти вездѣ приняты, заслуживаютъ особенное вниманіе. Примѣры сіи ясно покажутъ намъ, какія именно частныя качества требуются отъ каждаго разряда крѣпостныхъ лафетовъ.

Но принявъ таковое намѣреніе, мы при исполненіи онаго, уже въ самомъ началѣ, встрѣчаемъ затрудненіе. Оно состоитъ въ выборѣ, какой изъ множества предположенныхъ высокихъ для стрѣльбы чрезъ валъ лафетовъ привести здѣсь, какъ самый сообразный. Необходимость, закрыть людей во время заряжанія отъ непріятельскихъ выстрѣловъ, есть обстоятельство, столь много затрудняющее устройство сего рода крѣпостныхъ лафетовъ, что всѣ, до сихъ поръ изобрѣтенные, представляютъ важные недостатки; и по сей причинѣ совершенно не возможно отдать рѣшительно которому либо изъ нихъ преимущество.

Французскій Генералъ Графъ Шасселю предлагаетъ для стрѣльбы чрезъ банкъ такой лафетъ, коего устройство въ сущности есть слѣдующее: къ двумъ длиннымъ лафетнымъ станинамъ придѣлана ось съ двумя высокими колесами такимъ образомъ, что колеса вертятся вмѣстѣ съ осью; другой же конецъ станинъ составляетъ хоботъ. Основаніемъ сему лафету служитъ обыкновенная подвижная

на стержнѣ рама, по которой онъ при выстрѣлѣ откатывается; а на немъ поставленъ другой небольшой, но довольно сложный лафетъ на четырехъ цѣльныхъ (т. е. безъ ступицы и спицъ) колесахъ, изъ коихъ переднія ниже заднихъ. Сей верхній лафетъ такъ высокъ, что орудіе, на немъ положенное, можетъ стрѣлять чрезъ брустверъ; откатывается же онъ по вырѣзкамъ, сдѣланнымъ вдоль по поверхности станинъ нижняго. На осьной лопасти у нижняго лафета надѣто въ серединѣ довольно большое чугунное колесо, которое служитъ вмѣсто ворота; ибо на него натаываетея канатъ или цѣпь длины, соразмѣрной величинѣ отката верхняго лафета. Другой же конецъ каната или цѣпи укрѣпленъ за среднюю подушку верхняго лафета. Когда при выстрѣлѣ верхній лафетъ откатывается, то канатъ или цѣпь, сматываясь съ чугуннаго колеса, приводитъ самое колесо сіе вмѣстѣ съ осью и колесами нижняго лафета въ круговое движеніе, отъ чего и самый лафетъ сей также откатывается. Такимъ образомъ верхній лафетъ сходитъ по станинамъ ниж-

няго къ хоботу на столько, что можно орудіе зарядить за брусиверомъ, не подвергая людей непріятельскимъ выстрѣламъ. Когда же потомъ нужно орудіе надвинуть на прежнее мѣсто, то сіе производится помощію рычаговъ, изъ коихъ четыре подкладываются подъ колеса нижняго лафета, а два подъ его хоботъ. При движеніи онаго впередъ, канатъ или цѣпь наматывается на чугунное колесо, и тѣмъ самымъ надвигаетъ верхній лафетъ на мѣсто. Въ то же время, самое движеніе нижняго лафета облегчается тѣмъ, что верхняя плоскость рамы наклонена нѣсколько впередъ.

Шассслю пишетъ, что сей лафетъ, по опытамъ, произведеннымъ въ Миланѣ, оказался весьма удобнымъ; намъ же онъ кажется замысловатымъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ очень сложнымъ и слишкомъ дорогимъ.

Предлагали и дѣлали опыты надъ лафетами, у коихъ колеса имѣли спицы разной величины, а ступица была не въ центрѣ колеса, отъ чего орудіе, находясь при выстрѣлѣ на высокихъ спицахъ, могло стрѣлять чрезъ валъ; а потомъ, скатившись на низкія спицы, при за-

ряжаніи было закрыто отъ непріятельскихъ выстрѣловъ. Предлагали также дѣлать ступицу передвижную, какъ показываетъ фигура 50. Но затруднительное надвиганіе орудія послѣ выстрѣла, вѣроятно заставило отвергнуть первое устройство; а второе не принято по причинѣ малой прочности колеса, происходящей отъ сложнаго устройства ступицы.

Другой разрядъ высокихъ крѣпостныхъ лафетовъ составляютъ устроенные для стрѣльбы сквозь мѣлкія амбразуры. Первоначальный изобрѣтатель оныхъ былъ Французскій Генералъ Грибоваль, коего лафетъ вкратцѣ здѣсь опишемъ, такъ какъ оный и до сихъ поръ (съ малыми лишь измѣненіями) служитъ крѣпостнымъ лафетомъ у Французовъ.

Фиг 51. Онъ состоитъ изъ двухъ широкихъ станинъ (каждая станина для дешевизны составлена изъ трехъ продольныхъ частей), подъ коими поддѣланы три колеса, два впереди, а третье сзади. Переднія колеса довольно высоки, (діаметромъ въ 4 фута и 4 дюйма) и сдѣланы обыкновеннымъ образомъ, (то есть

имѣютъ ступицу, спицы и ободъ), а третье низкое, а, вылитое изъ чугуна, вставлено въ особомъ брусѣ такъ, что находится между станинами, въ равномъ разстояніи отъ каждой. Устройство рамы подобно описанному нами выше, и состоитъ изъ трехъ продольныхъ брусьевъ.

Сей лафетъ имѣетъ тѣ выгоды предъ низкими крѣпостными лафетами, что, по причинѣ высокаго положенія дула, не нужно дѣлать амбразуры глубже $1\frac{1}{2}$ фута. Таковыя амбразуры могутъ быть прорѣзаны въ самое короткое время; онѣ довольно прочны и безъ одежды; не требуютъ частыхъ починокъ, ибо мало видны съ непріятельскихъ демонтиръ-батарей. Напротивъ, для низкихъ крѣпостныхъ лафетовъ, должно прорѣзывать амбразуры глубиною въ 3 или въ $3\frac{1}{2}$ фута, отъ чего щеки ихъ разваляются безъ одежды; онѣ много открыты непріятельскимъ выстрѣламъ, и потому скоро могутъ быть разбиты, и потребуютъ частыхъ починокъ, которыя всегда стоятъ людей.

Къ разряду высокихъ лафетовъ, устроенныхъ для стрѣльбы сквозь мѣлкія амбразуры, принадлежитъ нашъ новый крѣпостный, устройство коего видно на фигурѣ 47. Онъ представляетъ тѣ же выгоды, кои мы нашли въ Грибовалевомъ; сверхъ того онъ легче, и колеса у него проще.

Низкихъ крѣпостныхъ лафетовъ также придумано и введено множество, изъ коихъ приведемъ слѣдующіе:

1.) Обыкновенные прежніе крѣпостные. Устройство ихъ подобно осаднымъ лафетамъ съ тою лишъ разницею, что станины короче, (длина оныхъ составляетъ 8 футъ, а осадныхъ около 14) колеса вышиною только въ 3 или $3\frac{1}{2}$ фута; оси толстыя деревянныя; оковки гораздо тоньше и числомъ менѣе. Предлагали, дѣлать сіи лафеты изъ чугуна; но прочность, какую они должны имѣть, чтобы выдерживать дѣйствіе пороховой силы, заставила бы всѣ части ихъ сдѣлать весьма толстыми, отъ чего они, по тяжести своей, были бы къ дѣйствованію вовсе неудобны.

2.) Такъ называемые корабельные лафеты употреблялись преимущественно въ казематахъ. Они состоятъ изъ двухъ толстыхъ короткихъ станинъ, которыя, для сбереженія издержекъ, составлены изъ нѣсколькихъ между собою связанныхъ продольныхъ брусьевъ. Подъ ними полагаются обыкновенно 4 колеса, деревянныхъ цѣльныхъ, или чугунныхъ. Примѣромъ сему роду лафетовъ служитъ нашъ прежней конструкціи крѣпостный, устройство коего намъ уже извѣстно. Фиг. 48.

3.) Поелику лафеты сіи весьма тяжелы, неудобны въ поворотахъ, и требуютъ большаго числа прислуги, то Монталамбертъ во Франціи ввелъ особый родъ низкихъ крѣпостныхъ лафетовъ на рамѣ, названныхъ въ послѣдствіи его именемъ.

Рама у него также, какъ у Грибовалева, назади выше, но вмѣстѣ съ тѣмъ значительно короче (именно отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 футъ). Она поворачивается въ стороны на стержнѣ (вставленномъ по срединѣ передняго поперечнаго бруса), и на 4 чугунныхъ колесахъ, изъ коихъ два переднія имѣютъ направленіе вдоль, а зад- Фиг. 52.

нія поперегъ рамы. Лафетъ состоитъ изъ двухъ короткихъ станинъ на двухъ колесахъ, которыя при выстрѣлѣ откатываются по желобамъ, вырѣзаннымъ на крайнихъ продольныхъ брусьяхъ, а задняя часть лафета лежитъ, и откатывается на особомъ цилиндрическомъ каткѣ a, который движется по среднему продольному брусу рамы. Задній конецъ сего бруса поддерживается особою подушкою b, дабы онъ не сломался, когда вскатится на него лафетъ; но онъ лежитъ на ней тогда только, когда надавленъ на нее лафетомъ, а безъ того недостаетъ до нее, и потому не препятствуетъ поворотамъ рамы. Дабы удержать орудіе, откатившееся назадъ, пока оно будетъ заряжено, то въ среднемъ брусѣ дѣлаютъ особый крюкъ c, который захватываетъ за вырѣзы d, d, d, d, сдѣланные на нижней плоскости клиновой подушки e; по окончаніи же заряжанія, крюкъ сей высвобождается помощію гандшпига g, и тогда лафетъ, по собственной тяжести, скатывается на свое мѣсто.

Шарнгорстъ находитъ колеса подъ рамою и вышеописанный крюкъ вовсе излишними. Поворачивать раму въ стороны, говоритъ онъ, можно и безъ колесъ на брусьяхъ (какъ у Грибовалева и у нашего крѣпостнаго лафета); а удерживать можно лафетъ во время заряжанія орудія, подкладывая подъ колеса по клину, какъ сіе и дѣлается у Грибовалева лафета.

Монталамбертовъ лафетъ, по малому мѣсту, имъ въ длину занимаемому, весьма удобенъ для употребленія въ казематахъ.

Нашъ казематный лафетъ, описаніе коего помѣщено въ курсѣ для Юнкерскихъ классовъ, есть передѣланный Монталамбертовъ.

4.) Австрійскій казематный лафетъ, введенный въ крѣпости Коморнѣ, столь отличается своею простотою, что мы почитаемъ полезнымъ, описать его расположеніе въ главнѣйшихъ частяхъ. Онъ состоитъ изъ двухъ короткихъ станинъ, перевязанныхъ тремя поперечными подушками, боевой a, средней d и хоботовой b. Въ хоботовой сдѣлана дыра для надѣванія на стержень низкаго передка, когда нужно перевозить орудіе, а средняя подушка Фиг. 53

врѣзана въ нижній край станинъ и округлена снизу для того, чтобы она при откатѣ скользила по поверхности средняго продольнаго бруса рамы; сверхъ того, въ сей же подушкѣ помѣщено гнѣздо для простаго стоячаго винта с, служащаго къ возвышенію орудія. Подъ лафетомъ поддѣланы два низкихъ колеса, которыя откатываются по желобамъ, вырѣзаннымъ на крайнихъ продольныхъ брусьяхъ. Рама составлена изъ двухъ продольныхъ брусьевъ, связанныхъ тремя поперечными, изъ коихъ въ переднемъ сдѣлана дыра для стержня е, вокругъ коего поворачивается рама; а къ двумъ заднимъ прикрѣпленъ вышепомянутый средній продольный брусъ. Когда орудію дано надлежащее направленіе, то подъ конецъ помянутаго средняго бруса, подкладывается особая подушка f, дабы онъ не сломался отъ тяжести лафетнаго хобота, вскатывающагося на него послѣ выстрѣла.

5.) Къ разряду казематныхъ лафетовъ принадлежитъ введенный у насъ въ Бобруйской и Динабургской крѣпости лафетъ для карронадъ, изобрѣтенный Г. Генералъ - Лейтенантомъ

Засядкою. Мы почитаемъ излишнимъ описывать его, потому что устройство его объяснено подробно въ курсѣ для Юнкерскихъ классовъ.

Англійскій карронадный лафетъ, (принятый и у насъ), имѣетъ слѣдующее устройство: Верхняя плоскость поворотной рамы покрыта толстою доскою, въ которой сдѣланъ продольный вырѣзъ bcde. На сей доскѣ лежитъ другая толстая доска, на коей карронада укрѣплена своими ушками; а внизу придѣланъ къ сей доскѣ толстый желѣзный стержень a, который вставленъ въ продольный вырѣзъ нижней доски. При выстрѣлѣ верхняя доска движется назадъ по поверхности нижней, которая для уменьшенія тренія смазывается саломъ. Англійскій карронадный лафетъ. Фиг. 54.

Казематные лафеты должны быть вообще такъ расположены, чтобы они, по возможности, занимали менѣе мѣста (такъ какъ оное въ казематахъ всегда весьма ограничено), причемъ также необходимо нужно обращать вниманіе на уменьшеніе отката. Нерѣдко, для удержанія онаго, прикрѣпляется къ орудію

(за ушки, сдѣланныя у винграда) и къ лафету (за особыя кольца) канатъ, который концами своими привязывается за кольцы, утвержденныя въ стѣнѣ каземата.

Фиг. 55. Въ крѣпостяхъ, построенныхъ на высокихъ горахъ, какъ напримѣръ: Гибралтаръ, необходимо нужно дать орудіямъ, при стрѣльбѣ, весьма склонительное положеніе, какого лафеты, подобные вышеприведеннымъ, недопускаютъ. Посему должно дать имъ особое устройство, соотвѣтственное ихъ образу дѣйствованія. Нынѣшніе лафеты для нагорныхъ крѣпостей имѣютъ въ существѣ слѣдующее устройство. Двѣ толстыя станины, плашмя одна на другую положенныя, соединены между собою прикрѣпленнымъ къ переднему ихъ концу толстымъ шарнеромъ, такъ что задній конецъ верхней станины можетъ свободно подниматься. На сей верхней станинѣ поставленъ небольшой лафетъ, состоящій изъ цѣльнаго бруса, въ коемъ вырѣзано мѣсто для орудія; а къ нижней станинѣ придѣланы четыре низкихъ колеса, на коемъ весь лафетъ, поставленный обыкновеннымъ образомъ на рамѣ,

откатывается при выстрѣлѣ. Дабы удобнѣе было возвысить задній конецъ верхней станины, и тѣмъ склонить орудіе, то съ обѣихъ сторонъ нижней станины поставлены желѣзныя полосы m n, у коихъ со внутренней стороны сдѣланы выемки, для вкладыванія въ нихъ желѣзнаго поперечнаго клина p. На семъ клинѣ лежитъ задній конецъ верхней станины.

III. Лафеты береговые.

Береговые лафеты дѣлаются обыкновенно такимъ образомъ, чтобы можно было стрѣлять чрезъ верхъ бруствера, имѣющаго высоту, достаточную для прикрытія людей, отъ чего кругъ дѣйствія орудій становится обширнѣе. Лафеты сіи состоятъ изъ довольно высоко поставленной рамы, на коей помѣщенъ короткій крѣпостный лафетъ на 4-хъ низкихъ колесахъ или каткахъ.

Рама поворачивается на вертикальномъ стержнѣ, проходящемъ сквозь передній поперечный брусъ ея, а подъ заднимъ концемъ, для облегченія поворотовъ, поддѣланы поперегъ два чугунныхъ колеса.

Во Франціи было предложеніе, расположить сіи два колеса подъ переднимъ поперечнымъ брусомъ рамы, а стержень въ заднемъ, дабы увеличить поворотъ дула орудія въ стороны и вмѣстѣ съ тѣмъ кругъ его дѣйствія, такъ чтобы можно было оборонять выстрѣлами даже самый входъ въ батарею.

Монталамбертъ противъ нынѣшняго устройства береговыхъ лафетовъ приводитъ слѣдующее:

1-е Стрѣльба черезъ банкъ не приноситъ особенной пользы: тѣмъ болѣе, что нѣтъ надобности опасаться ослабить брустверъ прорѣзываніемъ амбразуръ, потому что съ кораблей никогда не пробиваютъ брешей.

2-е. Если не будетъ амбразуръ, то непріятельскіе стрѣлки, помѣщенные на мачтахъ, станутъ весьма безпокоить ружейнымъ огнемъ людей, дѣйствующихъ орудіями.

3-е. Отъ высокаго положенія орудій происходитъ тотъ недостатокъ, что невозможно поражать подводную часть судовъ, близко подошедшихъ, если крона не сдѣлана весьма покатою, при чемъ гребень бруствера, со-

ставивъ весьма острый уголъ, скоро будетъ разрушенъ.

Хотя сіи доводы совершенно справедливы, но обширный кругъ дѣйствія, каковый допускаетъ стрѣльба черезъ банкъ, столь необходимъ и важенъ для орудій, расположенныхъ на береговыхъ батареяхъ, что, кажется, не возможно отказаться отъ сего рода стрѣльбы, не взирая на ея недостатки.

Показавъ выше устройство бомбовыхъ пушекъ, предложенныхъ во Франціи Г. Пексаномъ, опишемъ теперь лафетъ, который онъ полагаетъ устроить для означенныхъ пушекъ большаго калибра. Лафетъ для бомбовой пушки. Фиг. 56.

Лафетъ сей состоитъ изъ двухъ толстыхъ станинъ, связанныхъ двумя подушками d и b. При выстрѣлѣ онъ откатывается просто на станинахъ и на подушкахъ, при чемъ послѣднія двигаются по продольному брусу а, нарочно для сего на платформѣ укрѣпленному. Разумѣется, что значительное треніе, при семъ движеніи происходящее, весьма много уменьшаетъ откатъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ стало бы затруднять и надвиганіе орудія: въ отвраще-

ніе чего придѣланы къ передней части стан-ка два колеса (цѣльныя, съ мѣдными втулками и на желѣзныхъ осяхъ), которыя недостаютъ до земли, когда происходитъ откатъ; но при надвиганіи лафета послѣ выстрѣла, задняя часть его поднимается посредствомъ особаго рычага съ колесомъ р, р, и отъ того передняя опускается на колеса лафетныя, и на нихъ удобно подвигается впередъ.

Для удобнаго вложенія бомбы въ дуло орудія, сдѣлана на концѣ средняго бруса желѣзная чаша е, которая посредствомъ зубчатой полосы и шестерни съ рукояткою, поднимается вмѣстѣ съ бомбою къ жерлу орудія.

IV. Лафеты для горной Артиллеріи.

Французскій лафетъ для горной Артиллеріи

Во Франціи, во время революціонныхъ войнъ, заведена особая горная Артиллерія, въ коей лафеты для 3 фунтовыхъ Піэмонтскихъ пушекъ, имѣли слѣдующее устройство:

Фиг. 57.

Двѣ короткія съ большимъ переломомъ станины, соединены 3-мя подушками и округлены спереди и сзади. Къ задней части, т. е. къ хоботу, придѣлана желѣзная ось, на которую надѣты два цѣльныхъ (безъ ступицы и спицъ)

колеса. Когда надобно стрѣлять, передняя часть лафета поднимается на особой двухъколесной подставкѣ, прикрѣпленной къ станинамъ сквозными болтами и двумя желѣзными полосами, у которыхъ одинъ конецъ соединяется посредствомъ пробоя съ помянутою подставкою, а другой, загнутый крючкомъ, зацѣпляется за скобу, вбитую на наружной сторонѣ станины. Для уменьшенія отката, продѣваются во время стрѣльбы желѣзные болты сквозь дыры, въ колесахъ просверленныя. Сіи лафеты вѣсятъ 120 фунтовъ, а вмѣстѣ съ орудіями 280. Они возятся на вьючныхъ мулахъ.

Въ послѣдствіи подобные лафеты были устроены и для Французскихъ 4 фунтовыхъ пушекъ и 6 дюймовыхъ гаубицъ. Но поелику вѣсъ таковыхъ лафетовъ для первыхъ составляетъ 520 фунтовъ, а для послѣднихъ 626, то невозможно возить оныя на вьючныхъ сѣдлахъ, а придѣланы къ хоботу двѣ припряжныя цѣпи съ вагою, къ коимъ припрягаютъ лошадей, при чемъ 2-хъ колесная подставка снимается, а орудіе перекладывается въ поход-

ныя гнѣзда, расположенныя на самомъ переломѣ лафета. Такимъ образомъ лафетъ возится на 2 колесахъ, подъ хоботомъ расположенныхъ, а другой конецъ тащится по землѣ. При слѣдованіи же по весьма дурнымъ дорогамъ, люди носятъ на себѣ лафетъ, просунувъ рычаги сквозь боевыя гнѣзда и особыя кольца, прикрѣпленныя къ упряжной цѣпи. По опытамъ однакожъ оказывается, что для 6 дюймовыхъ гаубицъ лафетъ сей слишкомъ непроченъ.

Нашъ новый горный лафетъ.

Несравненно лучше устроенъ нашъ новый 2 колесный горный лафетъ (для 3 фунтовыхъ нашихъ единороговъ) изобрѣтенный Генералъ-Маіоромъ Барономъ Боде. Онъ не только прочнѣе Французскаго и удобнѣе для возки, но приноситъ еще и ту выгоду, что несравненно скорѣе можно открыть огонь. Подробное описаніе его помѣщено въ курсѣ для Юнкерскихъ классовъ.

V. О мортирныхъ станкахъ.

Общія понятія о расположеніи станинъ и подушекъ у мортирныхъ станковъ.

Остается намъ разсмотрѣть расположеніе мортирныхъ станковъ. Для нихъ также можетъ служить общее правило, приведенное

нами въ статьѣ объ устройствѣ лафетовъ, а именно: чѣмъ мортира менѣе содержитъ въ себѣ металла въ отношеніи къ заряду и бомбѣ, и чѣмъ менѣе зазоръ, тѣмъ прочнѣе, слѣдственно по соразмѣрности тяжелѣе долженъ быть ея станокъ.

Предполагаютъ, что у мортиръ различнаго калибра, но пропорціонально между собою устроенныхъ и стрѣляющихъ равными въ отношеніи къ вѣсу бомбъ зарядами, длина, вышина и ширина станинъ, должны относиться почти какъ ихъ калибры, а вѣсъ, какъ вѣсъ бомбъ; но правило сіе, хотя и единственное, которое можемъ привести, не оправдано опытами, а теорія его опровергаетъ; ибо дѣйствіе пороха увеличивается въ соразмѣрности гораздо бо́льшей, чѣмъ прибавленіе пороха въ зарядъ; да и сверхъ того, бо́льшій вѣсъ снаряда у мортиръ большаго калибра, противополагая значительнѣйшее сопротивленіе дѣйствію пороха, заставляетъ его лучше разрѣшиться, и оказывать болѣе силы. Посему, кажется, даже у мортиръ, сходныхъ по содержанію вѣса металла и по отношенію заряда къ вѣсу бомбы, приличнѣе

дѣлать для большихъ станины прочнѣе и по соразмѣрности тяжелѣе, нежели для малыхъ.

Чѣмъ длиннѣе и шире станины, тѣмъ менѣе, (особенно у большихъ калибровъ), бываетъ содроганіе станка при выстрѣлѣ и разрушительное дѣйствіе его на платформу. Высокія станины оказываютъ болѣе сопротивленія давленію пороховой жидкости, чѣмъ низкія, кои могутъ даже изломаться подъ цапфами. Но съ другой стороны, слишкомъ высокія станины затрудняютъ заряжаніе, особливо у большихъ калибровъ, и сверхъ того, по причинѣ высокаго положенія центра тяжести, мортира подвержена качанію, и можетъ даже опрокинуться. Опыты показываютъ, что когда у большихъ мортиръ высота жерла надъ горизонтальною платформою доходитъ до 4 футъ, то тогда уже заряжаніе становится весьма затруднительнымъ.

Станины мортирнаго станка связываются обыкновенно тремя подушками, кои должны имѣть достаточную вышину и ширину, дабы могли противостоять сильному разрушительному дѣйствію выстрѣла; относительно

же настоящихъ размѣреній сихъ подушекъ мы точно также, какъ и для станинъ, не можемъ привести удовлетворительнаго правила. Подушки врѣзываются въ станины, подобно какъ у пушечныхъ лафетовъ; прикрѣпляются толстыми сквозными желѣзными болтами, коихъ для двухъ крайнихъ подушекъ, обыкновенно полагается по два.

Вырѣзы для цапфъ дѣлаются такъ, чтобы они пришлись нѣсколько болѣе впередъ, чѣмъ средина длины станинъ, дабы увеличенная длина задней половины станка могла лучше противостоять разрушительному удару выстрѣла. Вырѣзы сіи располагаютъ или такимъ образомъ, чтобы только половина цапфъ вмѣстилась въ станины (какъ то дѣлается у насъ), или какъ въ нѣкоторыхъ иностранныхъ Артиллеріяхъ, гдѣ они впущены цѣлымъ своимъ діаметромъ въ станины и прикрыты прямою намѣткою. За неимѣніемъ въ виду опытовъ, нельзя утвердительно сказать, которое изъ сихъ устройствъ лучше.

Разсмотрѣніе оковокъ мортирнаго станка.

Число оковокъ на мортирномъ станкѣ бываетъ вообще невелико. Оно ограничивается

большою частію вышеномянутыми сквозными болтами, лодыгами и ихъ намѣтками. Въ иныхъ Государствахъ, напримѣръ: у прежнихъ Саксонскихъ мортиръ, вовсе не дѣлались лодыги; въ другихъ, какъ то у новыхъ Нидерландскихъ, цапфы не покрыты намѣткамъ, но мортиры удерживаются въ лодыгахъ только собственною своею тяжестію.

Нѣкоторые замѣчанія на счетъ устройства мортирныхъ станковъ.

Вообще можно сказать, что относительно устройства мортирныхъ станковъ существуетъ въ Артиллеріяхъ величайшее разнообразіе; доказательство, что сей предметъ еще мало изслѣдованъ. У насъ, напримѣръ, и въ Пруссіи, мортирные станки состоятъ изъ станинъ, скрѣпленныхъ подушками; въ Австріи, Саксоніи и Даніи, они устроены изъ нѣсколькихъ толстыхъ брусьевъ, связанныхъ болтами и обвязями, такъ что станокъ подобенъ толстому и тяжелому брусу, на поверхности коего сдѣланы вырѣзы для помѣщенія казенной части мортиры и цапфъ ея.

Фиг. 60.

Во Франціи мортирные станки состоятъ изъ двухъ чугунныхъ станинъ, скрѣпленныхъ по концамъ толстыми деревянными подушка-

ми, а въ Испаніи станки сдѣланы изъ Артиллерійскаго металла. Между тѣмъ, вездѣ жалуются на непрочность станковъ, въ особенности у большихъ мортиръ при сильныхъ зарядахъ. Въ чугунныхъ разрушается связь между станинами и подушками, а въ деревянныхъ вмѣстѣ и самыя станины.

Станки съ чугунными станинами, безъ сомнѣнія, прочнѣе деревянныхъ, но за то гораздо скорѣе портятъ платформы, и будучи тяжелѣе деревянныхъ, не столь удобны въ дѣйствованіи.

Прежде употребляли такъ называемыя стоячія мортиры, у коихъ вовсе не было станка, а стояли онѣ при стрѣльбѣ прямо на поддонѣ, вылитомъ вмѣстѣ съ орудіемъ. Нѣкоторые писатели нынѣ опять предлагаютъ, принять для большихъ мортиръ означенное устройство; но не говоря уже о томъ, что тогда не льзя давать мортирамъ различные углы возвышенія, надобно будетъ, какъ для сбереженія платформы, такъ и для того, чтобы мортира не опрокидывалась, сдѣлать поддонъ довольно длинный и широкій, отъ чего

орудіе будетъ чрезвычайно тяжело, и при дѣйствованіи и возкѣ вовсе неудобно.

Главнѣйшую причину малой прочности мортирныхъ станковъ должно, кажется, искать въ тѣхъ препятствіяхъ, кои они противопоставляютъ откату. Посему лучшее средство было бы, найти способъ къ облегченію его; но колеса подъ станки едва ли можно устроить, ибо они должны имѣть самую малую, по возможности, вышину при осяхъ, весьма толстыхъ и прочныхъ: два условія, кои почти невозможно согласить. Подобно сему и ядра, подложенныя подъ станокъ, представляютъ неудобства. Они, при выстрѣлѣ, вдавляются въ платформу, если на поверхности сей послѣдней нѣтъ толстыхъ желѣзныхъ или чугунныхъ желобовъ, по коимъ они могли бы двигаться. Наконецъ, предлагали, подкладывать подъ мортирные станки толстые катки, по коимъ могъ бы происходить откатъ; но и сіе средство, при тѣхъ затрудненіяхъ, какія причинитъ оно въ дѣйствованіи мортирами, можетъ быть при-

нято развѣ только на основаніи многократныхъ и строгихъ опытовъ.

Такимъ образомъ, относительно сбереженія мортирныхъ станковъ, остается одно только средство: не стрѣлять изъ большихъ мортиръ на такихъ разстояніяхъ, кои потребовали бы большихъ зарядовъ; но употреблять въ семъ случаѣ мортиры среднихъ калибровъ, которыя, имѣя дальность, почти одинаковую съ большими, дѣйствуютъ, по причинѣ меньшаго заряда и вѣса ихъ снаряда, не столь разрушительно на свои станки.

Различные способы придавать мортирамъ потребное возвышеніе.

Мортирные станки устроиваютъ или такимъ образомъ, что орудія на нихъ поставленныя, могутъ стрѣлять подъ однимъ только постояннымъ возвышеніемъ, какъ то наши, (*) или подъ нѣсколькими, постоянно принятыми возвышеніями, (какъ наприм. прежнія Прусскія и новыя Нидерландскія въ 30, 45 и 60 градусовъ) или наконецъ, помощію особен-

(*) Клинъ въ 15 градусовъ, который иногда привинчивается у насъ къ боевой подушкѣ, здѣсь не можетъ служить изключеніемъ; ибо когда онъ привинченъ, то мортира стрѣляетъ постоянно подъ угломъ въ 60, а безъ него въ 45 градусовъ.

ной машины, мортирѣ можетъ быть придано, между извѣстными предѣлами, всякое произвольное возвышеніе. Здѣсь, кажется, у мѣста разсмотрѣть выгоды и недостатки того и другаго устройства.

Стрѣльба изъ мортиръ, во время осады, происходитъ, можно сказать, совсѣмъ иначе, чѣмъ въ мирное время на ученьяхъ. Въ первомъ случаѣ всегда почти должно довольствоваться, если при каждой мортирѣ есть знающій свое дѣло фейерверкеръ или бомбардиръ, когда напротивъ на ученьяхъ, при каждой мортирѣ, бываетъ Офицеръ. Въ началѣ осады, нижніе чины обращаютъ должное вниманіе на стрѣльбу, и стараются въ точности придать мортирѣ то возвышеніе, которое назначено; рвеніе сіе однако жъ вскорѣ охладѣетъ, особливо если стрѣльба не будетъ увѣнчана блистательнымъ успѣхомъ, и тогда они уже смотрятъ на возвышеніе мортиры, какъ на предметъ неважный. Если въ семъ случаѣ будетъ такая машина, при которой, послѣ каждаго выстрѣла, теряется возвышеніе, то, кажется, нельзя ожи-

дать успѣха въ бросаніи, потому что нижніе чины не станутъ придавать мортирѣ всякой разъ потребное возвышеніе съ надлежащею точностію. Сверхъ того изъ такой мортиры ночью нельзя стрѣлять вѣрно; напротивъ же, имѣя мортиру, не теряющую приданнаго ей угла, можно дѣйствовать и ночью съ такимъ же почти успѣхомъ, какъ днемъ, если заряды приготовлены съ вечера, и направленіе мортиры обезпечено двумя на платформѣ прибитыми планками, опредѣляющими положеніе станинъ (*). Посему казалось бы, что постоянное возвышеніе мортиры, сверхъ простоты и прочности, доставляетъ еще и ту выгоду, что успѣхъ стрѣльбы зависитъ болѣе отъ Офицера.

Но съ другой стороны и недостатокъ сего устройства не маловаженъ. Извѣстно, что въ

(*) Здѣсь можно возразить, что самое положеніе платформы, вѣрность коего нельзя видѣть ночью, будетъ имѣть вліяніе на правильность выстрѣловъ. Хотя должно съ симъ согласится, но Шарнгорстъ, по своимъ опытамъ, заключаетъ, что такая малая и неизбѣжная даже и днемъ неисправность платформы не производитъ существенной разницы въ выстрѣлахъ, пока платформа крѣпка.

семъ случаѣ дальность полета зависитъ почти единственно отъ заряда, который опредѣлить съ нѣкоторою вѣрностію можно только послѣ нѣсколькихъ выстрѣловъ; но и тогда вліяніе перемѣнъ въ атмосферѣ, разнокачественный порохъ и многія другія обстоятельства, которыхъ здѣсь привести невозможно, часто заставятъ, на основаніи пробнаго выстрѣла, увеличить или уменьшить найденное количество пороха. Такимъ образомъ неминуемо должно будетъ развѣшивать заряды на самой батареѣ, подъ градомъ пуль и гранатныхъ осколковъ, отъ чего трудно ожидать потребной вѣрности. Если въ семъ случаѣ можно возвышать мортиру на градусы, то стоитъ лишъ, смотря по обстоятельствамъ, увеличить или уменьшить нѣсколько возвышеніе, а зарядъ оставить постоянный. Такимъ образомъ всегда можно будетъ заряды развѣшивать въ паркѣ, гдѣ ничто тому не препятствуетъ, а потомъ въ картузахъ приносить на батарею; если же, по какой либо причинѣ, выстрѣлы дѣйствуютъ не такъ какъ прежде, то можно помочь тому, прибавя или убавя

нѣсколько уголъ возвышенія.

Основываясь на вышеизложенномъ, не трудно назначить главныя условія машины для возвышенія мортиръ на градусы. 1.) Она должна быть такъ прочна, чтобы могла какъ можно долѣе удерживать данное мортирѣ возвышеніе. 2.) Назначать вѣрно уголъ возвышенія.

Шарнгорстъ отдаетъ Австрійской преимущество предъ всѣми до нынѣ введенными машинами для возвышенія мортиръ. Она состоитъ изъ горизонтальнаго винта, который обращается только вокругъ своей оси, оставаясь притомъ всегда на одномъ мѣстѣ, а по длинѣ его ходитъ взадъ и впередъ гайка, вдѣланная въ особомъ клинѣ или брусѣ, подпирающемъ подъ другой брусъ, на коемъ лежитъ средняя часть мортиры. Нижній конецъ сего послѣдняго бруса вставленъ въ вырѣзъ, сдѣланный въ станкѣ, и тамъ укрѣпленъ сквознымъ болтомъ такъ, что онъ на немъ обращается, какъ на шарнерѣ. Фиг. 61.

Прежде придавалось Прусскимъ мортирамъ возвышеніе посредствомъ 3-хъ деревянныхъ, желѣзомъ окованныхъ клиньевъ, изъ коихъ

нижній составлялъ уголъ въ 30, нижній и средній вмѣстѣ въ 45, а всѣ три въ 60 градусовъ. Сей способъ возвышенія, самой простой, имѣетъ тотъ недостатокъ, что трудно придать съ вѣрностію потребный уголъ возвышенія, и что возвышеніе измѣняется отъ каждаго выстрѣла.

Подобное сему послѣднему устройство введено нынѣ для Нидерландскихъ мортиръ; но вмѣсто трехъ клиньевъ сдѣлана только одна подушка, имѣющая на двухъ противоположныхъ сторонахъ вырѣзы. Если мортира лежитъ на первомъ изъ сихъ вырѣзовъ, то ось ея возвышена на 45, если же на другомъ, то на 60 градусовъ. Наконецъ, когда подушка совсѣмъ вынется, то уголъ возвышенія мортиры составляетъ 30 градусовъ.

Другой способъ возвышать мортиры составляютъ такъ называемые стоячіе винты. Мы здѣсь приведемъ устроенный у новыхъ Саксонскихъ мортирныхъ станковъ, такъ какъ
Фиг. 62.
онъ почитается весьма хорошимъ. Мортира среднею частію своею лежитъ на особомъ брусѣ, у коего нижній конецъ утвержденъ

внутри станка на болтѣ, какъ на шарнерѣ, отъ чего верхній конецъ можетъ подниматься и опускаться. Подъ сей брусъ подпираетъ стоячій винтъ, обращающійся въ гайкѣ, у которой концы, сдѣланные на подобіе цапфъ, укрѣплены въ особыхъ гнѣздахъ или лодыгахъ съ намѣтками. Отъ такого устройства, гайка и самый винтъ, при различныхъ возвышеніяхъ мортиры, могутъ принимать различныя положенія и подпирать брусъ всегда въ одномъ мѣстѣ, входя головкою своею въ углубленіе, для сего на брусѣ сдѣланное. Рувруа говоритъ, что винтъ сей прежде принятія испытывали, при чемъ оказалось, что онъ проченъ, и весьма хорошо исполняетъ вышеприведенныя условія, т. е. придаетъ возвышеніе вѣрно, и сохраняетъ оное очень хорошо при выстрѣлахъ.

VI. Объ устройствѣ зарядныхъ ящиковъ и разныхъ Артиллерійскихъ повозокъ.

Сравненіе четырехъ колесныхъ повозокъ съ двухъколесными.

Объяснивъ такимъ образомъ все, что въ отношеніи къ лафетамъ казалось намъ заслуживающимъ вниманія, перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію устройства другихъ въ Артиллеріи необходимыхъ повозокъ. Но прежде, не-

жели къ тому приступимъ, изслѣдуемъ, какія военныя повозки вообще выгоднѣе: четырехъ-колесныя или двухъ колесныя. На сей конецъ должно сравнить оныя между собою, и во первыхъ разсмотрѣть удобность въ движеніи тѣхъ и другихъ на различныхъ дорогахъ.

Дороги вообще можно раздѣлить на три рода.

1.) *На твердыя и гладкія.* На нихъ колеса вовсе не врѣзываются, или врѣзываются весьма мало, и повозка на пути своемъ не встрѣчаетъ значительныхъ препятствій отъ бугорковъ, ямъ и проч. Къ нимъ принадлежатъ дороги, гладко камнемъ вымощенныя, шоссе и вообще сухія, твердыя лѣтнія дороги, надлежащимъ образомъ исправленныя или ѣздою хорошо уровненныя.

2.) *На твердыя, но негладкія.* Колеса на нихъ не врѣзываются, но безпрерывно встрѣчаютъ препятствія. Таковыя суть: дороги въ каменистыхъ мѣстахъ, дурная каменная или деревянная мостовая и лѣтнія сухія дороги, не поправленныя и ѣздою не укатанныя.

3) *На мягкія*, гдѣ колеса болѣе или менѣе врѣзываются. Къ нимъ принадлежатъ дороги грязныя, топкія и песчаныя.

Приступимъ теперь къ самому сравненію.

Дороги 1-го рода (твердыя и гладкія). Если предположимъ, что колеса и оси у обѣихъ повозокъ устроены совершенно одинаковы, то треніе у двухъ-колесной будетъ менѣе, слѣдственно груза можно наложить на нее болѣе; но когда грузъ одинъ и тотъ же, то двухъ-колесную повозку легче везти лошадямъ. Если же предположить, что треніе уравнено, т. е. сумма треній 4-хъ колесъ одной повозки равна тренію 2-хъ колесъ другой (при чемъ колеса у сей послѣдней необходимо должны быть ниже, или оси толще) и грузъ одинаковъ, то, на дорогахъ горизонтальныхъ или почти горизонтальныхъ, не будетъ большой разницы въ легкости на ходу у той и другой повозки; ибо всѣ обстоятельства равны, кромѣ тренія колесныхъ шинъ объ землю, которое въ семъ случаѣ столь незначительно, что нѣтъ надобности, принимать его въ счетъ. Но при

слѣдованіи на гору, двухъ-колесная повозка тяжелѣе для лошадей, потому что она удобнѣе можетъ катиться назадъ; въ особенности, когда гора столь крута, что центръ тяжести повозки упадетъ позади оси, тогда ее сильно станетъ оттягивать назадъ. Такимъ же образомъ и при спускѣ съ горы, у 2-хъ-колесной повозки упоръ менѣе, центръ тяжести можетъ скорѣе упасть впереди оси, и одна коренная лошадь будетъ терпѣть болѣе, чѣмъ двѣ дышловыя. По соображеніи всего вышеприведеннаго выходитъ, что если на дорогахъ 1-го разряда не будетъ большихъ горъ (какъ наприм. на шоссе), двухъ-колесныя повозки выгоднѣе; если же часто будутъ встрѣчаться горы, и въ особенности довольно крутыя, то 4-хъ-колесныя заслуживаютъ преимущество.

На дорогахъ 2-го разряда (твердыхъ, но негладкихъ) 2-хъ-колесная повозка имѣетъ явное преимущество; ибо она преодолѣваетъ всякое препятствіе, ея колесами встрѣчаемое, только одинъ разъ, а 4-хъ-колесная 2 раза. Сверхъ того у сей послѣдней, передъ

всѣми 4-мя колесами, могутъ случиться препятствія, кои лошадямъ должно преодолѣть вдругъ. Такія выгоды 2-хъ-колесныхъ повозокъ заставляютъ, на неровныхъ мѣстахъ, отдать имъ преимущество предъ 4-хъ-колесными, не смотря на тѣ невыгоды, кои онѣ представляютъ при подниманіи на горы и при спускѣ съ оныхъ. Справедливость сего, заключенія оправдывается тѣмъ, что въ гористыхъ странахъ обывательскія повозки всѣ на двухъ колесахъ.

Должно замѣтить, что хотя тамъ, гдѣ дорога ухабиста, т. е. состоитъ изъ безпрестанныхъ возвышенностей и углубленій, лошадямъ вообще легче везти двухъ-колесную повозку, но коренная много терпитъ отъ безпрерывныхъ ударовъ оглобель, 4-хъ-колесная же повозка, нѣкоторымъ образомъ, удерживаетъ сіи толчки, что однако жь вредитъ прочности тѣхъ частей ея, кои составляютъ связь между осями.

На дорогахъ 3-го разряда (мягкихъ), колеса 2-хъ-колесной повозки врѣзываются глубже, ибо на нихъ лежитъ та тяжесть, которая

тамъ раздѣлена на четыре колеса.

Если теперь сдѣлаемъ общее соображеніе, то выйдетъ:

1) На шоссе 2-хъ-колесныя повозки выгоднѣе.

2) На дорогахъ обыкновенныхъ лѣтнихъ, въ странахъ, гдѣ дороги хороши, но встрѣчаются довольно большія горы, 4-хъ-колесныя повозки лучше.

3) На дорогахъ каменистыхъ, весьма неровныхъ, хотя и твердыхъ, (слѣдственно въ странахъ гористыхъ) 2-хъ-колесныя удобнѣе.

4) На дорогахъ дурныхъ осеннихъ, топкихъ, песчаныхъ, 4-хъ-колесныя заслуживаютъ преимущество.

Особая выгода, принадлежащая 2-хъ-колеснымъ повозкамъ, есть удобное поворачиваніе; а недостатокъ, что онѣ непремѣнно требуютъ оглобель, неудобства коихъ мы замѣтили выше.

Наконецъ, слѣдствіемъ нашихъ розысканій представляется общій результатъ: что для военныхъ повозокъ 4 колеса выгоднѣе, исключая, когда воюютъ въ странѣ, гдѣ дороги весьма неровны.

Зарядныя ящики составляютъ, послѣ орудій, самую необходимую и важную принадлежность батарей, и потому устройство ихъ требуетъ особеннаго вниманія. Для совершенно сообразнаго расположенія оныхъ, можно опредѣлить слѣдующія условія:

О зарядныхъ ящикахъ.

1) Они должны имѣть движимость, по крайней мѣрѣ одинакую съ орудіями, т. е. чтобы вѣсъ, который придется на каждую лошадь и число самыхъ лошадей въ упряжи, не были болѣе, чѣмъ въ орудіяхъ; повороты столь же удобные и легкость на ходу такая же.

Условія, необходимыя при устройствѣ зарядныхъ ящиковъ и при внутреннемъ расположеніи оныхъ.

2) Прочность по возможности наибо́льшая.

3) Во всей полевой артиллеріи, или по крайней мѣрѣ, въ каждомъ изъ трехъ ея подраздѣленій (батарейной, легкой, и конной), ящики зарядные должны быть совершенно одинаковы, дабы можно было замѣнять одни другими.

4) Весьма важно, чтобы заряды въ ящикѣ, какъ можно лучше сохранены были отъ дѣйствія сырости.

5) Стараться, чтобы колеса подъ ящиками

были тѣ же, что подъ орудіями, дабы не возить лишнихъ запасныхъ.

6) Самый ящикъ расположить такъ, чтобы можно было, стоя на землѣ, доставать изъ него заряды.

7) Укладку зарядовъ устроить такимъ образомъ, чтобы можно было тотчасъ сосчитать, сколько ихъ осталось, и даже ночью достать тотъ зарядъ, который понадобится.

8) При устроеніи внутренности ящика имѣть въ виду, чтобы въ немъ, кромѣ зарядовъ и необходимыхъ при стрѣльбѣ вещей, какъ то: скорострѣльныхъ трубокъ, фителя и палительныхъ свѣчь, ничего нельзя было помѣстить, и при томъ для каждой изъ сказанныхъ вещей было бы особое постоянное мѣсто.

Нашъ зарядный ящикъ довольно хорошо исполняетъ всѣ сіи требованія теоріи, кромѣ одного 6-го; но если станемъ разсматривать его, какъ повозку, то найдемъ въ немъ во 1-хъ тотъ важный недостатокъ, что человѣку сидящему на лѣвой пристяжной лошади, не-

удобно управлять тремя лошадьми, и совершенно почти невозможно ихъ остановить, когда онѣ понесутъ; спускать съ горы его, гораздо труднѣе, чѣмъ орудіе, и сверхъ того онъ представляетъ почти всѣ недостатки, сопряженныя съ оглоблями. Не смотря однако жь на все сіе, онъ, по легкости своей, удобности въ поворотахъ, малой длинѣ, занимаемой имъ въ колоннѣ, заслуживаетъ безъ сомнѣнія преимущество передъ неповоротливыми 4-хъ-колесными зарядными фурами, въ бо́льшей части иностранныхъ артиллерій употребляемыми.

Особый способъ возить заряды, есть въ сумахъ или ящикахъ, на вьючныхъ лошадяхъ. Они съ наложенными въ нихъ зарядами, прикрѣпляются ремнями къ вьючному сѣдлу, и такъ сказать, висятъ по обѣимъ сторонамъ лошади, составляя между собою равновѣсіе.

О зарядныхъ ящикахъ на вьюкахъ.

Таковая возка представляетъ нѣкоторыя выгоды, но за то и весьма важные недостатки. Выгоды суть слѣдующія:

1) Къ орудію, находящемуся въ дѣлѣ, можно подводить по одной вьючной лошади, ко-

торая, не увеличивая значительно цѣли для непріятельскихъ выстрѣловъ, доставляетъ то удобство, что заряды всегда подъ рукою.

2) Взрывъ не причинитъ большой потери, ибо на вьюкѣ возится только малое число зарядовъ, а прочіе могутъ оставаться въ нѣкоторомъ отдаленіи.

3) Во время движеній, отъ вьючныхъ лошадей бываетъ менѣе остановокъ, чѣмъ отъ зарядныхъ ящиковъ.

4) Вьючныя лошади могутъ проходить довольно удобно по горамъ и по дурнымъ дорогамъ, гдѣ зряднымъ ящикамъ было бы затруднительно слѣдовать. Сіе обстоятельство важно однако жъ только въ горной войнѣ, гдѣ употребляются орудія весьма легкія, кои въ случаѣ нужды могутъ быть возимы отдѣльно отъ своихъ лафетовъ или переносимы чрезъ такія мѣста, гдѣ вовсе нѣтъ проѣзжихъ дорогъ. Во всѣхъ же прочихъ случаяхъ, хорошо устроенный ящикъ проѣдетъ вездѣ, гдѣ проѣдетъ орудіе.

Неудобства возки зарядовъ на вьюкахъ, заключаются въ слѣдующемъ:

1.) Она стóитъ дорого. На вьючную лошадь обыкновенно считается груза отъ 5 до 6 пудъ, кромѣ сѣдла; между тѣмъ какъ она въ возу весьма удобно можетъ везти 12 пудъ и даже болѣе.

2.) На хорошихъ дорогахъ и ровныхъ твердыхъ мѣстахъ, гдѣ отъ Артиллеріи нерѣдко требуются скорыя движенія, хотя бы на короткихъ дистанціяхъ, — вьючныя лошади не въ состояніи будутъ слѣдовать за орудіями, потому что имъ весьма трудно бѣжать рысью.

3.) Весьма важное неудобство состоитъ въ томъ, что вьючныя лошади принуждены нести тяжесть иногда по цѣлымъ днямъ, то есть, во время похода и сраженія; когда напротивъ упряжныя лошади отдыхаютъ, если орудіе снято съ передка и стоитъ на мѣстѣ. Само собою разумѣется, что отъ того вьючныя лошади весьма утомляются.

4.) Наконецъ недостаткомъ сего рода возки снарядовъ можно почитать и то, что у вьючныхъ лошадей гораздо скорѣе портятся спи-

ны отъ сѣдла, чѣмъ у упряжныхъ шеи и плечи отъ хомута.

Сообразивъ все вышеприведенное, можно, кажется, заключить, что возка зарядовъ на вьюкахъ совершенно неудобна, и можетъ быть употреблена только по нуждѣ.

У насъ въ 1822 году для горной Артиллеріи Высочайше утверждена возка зарядовъ въ ящикахъ на вьюкахъ, устроенныхъ слѣдующимъ образомъ: на ремняхъ виситъ съ каждой стороны вьючнаго сѣдла по одному ящику, который внутри разгороженъ вдоль на 7, а поперегъ на 3 клѣтки, (оба ящика содержатъ въ себѣ 40 (*) зарядовъ, а два остальныя гнѣзда опредѣлены для помѣщенія скорострѣльныхъ и запасныхъ гранатныхъ трубокъ и проч.) Крыша деревянная, дугою расположенная и обитая кожею.

Фиг. 61 и 62.

Ящикъ скрѣпленъ желѣзными наугольниками и продольными и поперечными полосами, а для удобнѣйшей носки придѣланы къ нему съ боковъ скобы. Вѣсъ зарядовъ составляетъ

(*) Гранатъ 28 и 12 картечь.

4 пуда 36 фунтовъ, а вмѣстѣ съ ящиками около 6 пудъ.

Кромѣ сего нынѣ введенъ у насъ для горной Артиллеріи еще особый зарядный ящикъ, возимый на одной лошади. Онъ совершенно подобенъ нашему обыкновенному полевому, но сдѣланъ въ ме́ньшемъ размѣрѣ. Такъ, напримѣръ, вышина колесъ его (какъ у новаго горнаго лафета) только 3 фута. Въ гнѣздахъ его (числомъ 66) помѣщено 60 зарядовъ (*) покрытыхъ, какъ обыкновенно, жестяными футлярами. Вѣсъ пустаго ящика составляетъ около 10, а съ зарядами съ небольшимъ 16 пудъ.

Общія правило для устройства мортирныхъ дрогъ и другихъ четырехъ-колесныхъ повозокъ.

Послѣ зарядныхъ ящиковъ мортирныя дроги заслуживаютъ особенное вниманіе. Мортиры 5 пудовыя, по причинѣ тяжести, возятся на дрогахъ отдѣльно отъ станка; что прежде было принято и для 2 пудовыхъ, но нынѣ, по новому Высочайше утвержденному положенію для осадной Артиллеріи, назначено возить 2 пудовую мортиру вмѣстѣ со станкомъ. Для полупудовыхъ же мортиръ не полагается особыхъ дрогъ, а помѣщаютъ ихъ по двѣ на тѣхъ

(*) Гранатъ 40, ядеръ 5 и 15 картечь.

дрогахъ, на коихъ возится запасный станокъ 2 пудовой мортиры.

Фиг. 63. Поелику у мортиры, возимой вмѣстѣ со станкомъ, центръ тяжести лежитъ высоко, отъ чего дроги подвержены опрокидыванію, то въ Саксоніи дѣлается на поверхности станка, позади мортиры, углубленіе, въ которомъ она, опрокинутая, помѣщается одною своею частію (какъ видно на фигурѣ). Устройство весьма сообразное, но удобоисполнимое только при расположеніи Саксонскихъ мортиръ, у коихъ наружность состоитъ изъ двухъ усѣченныхъ конусовъ, большими основаніями между собою соединенныхъ.

Между тѣмъ, по тяжести мортиръ и ихъ станковъ, перекладываніе ихъ на дроги довольно затруднительно, а потому Прусскій Генералъ Темпельгофъ предложилъ помѣщать оныя подъ грядками дрогъ, такимъ образомъ, что станокъ съ орудіемъ виситъ свободно между колесами. Сіе устройство было введено въ Пруссіи для 10 фун. мортиръ. Потомъ испытывали оное въ Саксоніи, избравъ для опыта старыя мортирныя дроги. Орудіе, опрокину-

тое (какъ мы предъ симъ показали) на своемъ станкѣ, подвѣшивалось на брусьяхъ А и А, скрѣпленныхъ желѣзными стременами Ь и Ь, а по концамъ поддерживалось канатами а и а, и кромѣ того еще впереди особою желѣзною обвязью С. Для удобнѣйшаго же поднятія орудія на надлежащее мѣсто, сдѣланы на поверхности дрогъ два ворота с и с, кои приводятся въ движеніе вставленными въ концы ихъ рычагами. Но въ Саксоніи, кажется, ограничились одними только опытами, потому что самый способъ возки, сколько извѣстно, еще до сихъ поръ не введенъ.

Осадныя орудія, особливо 24 фунтовыя пушки, составляютъ при возкѣ столь большой грузъ, что колеса на мягкихъ дорогахъ весьма глубоко врѣзываются. По сей причинѣ въ нѣкоторыхъ Государствахъ возятъ орудіе отдѣльно отъ лафета, на особыхъ дрогахъ, подобныхъ мортирнымъ. Сіе устройство весьма облегчаетъ движеніе осадной Артиллеріи, но за то и стоитъ дороже. У насъ оно не введено.

Кромѣ мортирныхъ дрогъ, необходимы въ Артиллеріи еще различнаго рода роспуски и повозки, какъ то: для возки ядеръ, бомбъ и гранатъ, заряженныхъ и незаряженныхъ, пороха, запаснаго лѣса, мастерскаго инструмента и другихъ потребностей. Расположеніе всѣхъ сихъ повозокъ въ нашей Артиллеріи намъ уже извѣстно, а въ другихъ Артиллеріяхъ столь разнообразно, что мы слишкомъ распространили бы сію статью, еслибъ стали описывать и разбирать каждую изъ нихъ порознь. Посему ограничимся изложеніемъ только общихъ правилъ, на коихъ основывается ихъ устройство. (Правила сіи отъ части относятся и къ мортирнымъ дрогамъ).

Первое условіе есть прочность, соотвѣтственная грузу, но съ тѣмъ, чтобы безъ нужды не отяготить повозки. Второе, легкость на ходу, сколько можно оную согласить съ прочностію. Исполненіе сихъ условій зависитъ частію отъ доброты матеріаловъ, изъ коихъ повозка строится и отъ тщательности въ отработкѣ; но болѣе всего отъ механизма повозки, какъ въ цѣломъ,

такъ и въ частяхъ. Высокія колеса, тонкія, слѣдственно желѣзныя оси, низкое положеніе центра тяжести груза, достаточно, однакожь не излишне широкій ходъ, удобные повороты, длина, по возможности, уменьшенная, суть требованія, кои здѣсь должно исполнить. При изложеніи теоріи конструкціи лафета, мы разсмотрѣли уже всѣ сіи обстоятельства, и потому говорить объ нихъ здѣсь, было бы повтореніе сказаннаго.

Повозки, въ коихъ помѣщается порохъ и какія нибудь мѣлкія потребности, должны имѣть такое устройство, чтобы мокрота и сырость не могла вь оныя проникнуть. Сіе дѣлается или посредствомъ крышъ, или брезентовъ. Для ядеръ устроиваются короба, а для запаснаго лѣса дуги на роспускахъ.

ГЛАВА VII.

О деревѣ, для Артиллеріи нужномъ.

Общее разсмотрѣніе деревъ, въ Артиллеріи употребляемыхъ.

Дерево, нужное для всѣхъ подѣлокъ въ Артиллеріи, срубается зимою отъ Ноября до Февраля мѣсяца; ибо въ сіе время древесные соки опускаются въ корень, и отъ того срубленное дерево, заключая въ себѣ оныхъ менѣе, сохнетъ скорѣе и менѣе трескается при сушкѣ. Полагаютъ даже, что оно въ послѣдствіи менѣе подвержено червоточинѣ и гнилости.

Срубленный лѣсъ очищаютъ отъ коры, дабы дерево скорѣе высохло, и во внутренности его не завелась бы гнилость, а потомъ оболваниваютъ т. е. даютъ ему въ грубомъ видѣ фигуру той вещи, которую изъ него сдѣлать назначено. Сіе дѣлается также для скорѣйшей сушки и дабы дерево, при перевозкѣ, составляло менѣе тяжести. Надобно замѣтить, что оболванивать дерево сырое должно такимъ

образомъ, чтобы главнѣйшую часть трещинъ, кои оно въ послѣдствіи окажетъ при сушкѣ, можно было стесать.

Совѣтуютъ, деревья твердыхъ лиственныхъ (*) породъ морить прежде срубки на корню, утверждая, что отъ сего дерево дѣлается тверже. Между прочимъ Графъ *Бюффонъ* и *Дюгамель* нашли, что заморенныя деревья тяжелѣе и тверже. Заморить дерево можно двумя способами:

1) Содрать съ него кору кругомъ на 2 или 3 фута вверхъ отъ корня.

2) Подрубить дерево съ одной стороны вплоть почти до середины и дать вытечь соку.

Деревья, назначаемыя въ срубку, должны быть не слишкомъ молоды и не слишкомъ стары (**), а въ настоящей порѣ.

(*) Деревья вообще раздѣляются на лиственныя и на хвойныя, или иглистыя. У первыхъ сокъ водянистаго свойства, и болѣе или менѣе широкіе листья, коихъ они лишаются каждую осень. У послѣднихъ же сокъ смолистый, а вмѣсто листьевъ, такъ называемыя иглы.

(**) Лѣта деревьевъ можно узнать по тѣмъ паралельнымъ слоямъ, изъ коихъ тѣло ихъ составлено. Если разрубить дерево поперегъ, то число сихъ слоевъ въ точности показываетъ, сколько лѣтъ дереву.

Надобно избѣгать такихъ деревъ, у коихъ сучья въ самой вершинѣ засохли, ибо сіе значитъ, что внутренность дерева попорчена; у коихъ на поверхности много губчатыхъ наростовъ или выплывковъ; кои обросли мохомъ, и имѣютъ кору, покрытую черными и красными пятнами, или много растрескавшуюся; многіе изъ ствола или корня выросшіе молодые отростки. Избѣгать также деревъ суковатыхъ, и вовсе не назначать такихъ, кои засохли на корню.

Часть дерева, ближайшая къ корѣ, называется *болонью*, а та, которая заключена внутри болони сердцевиною. У всѣхъ твердыхъ лиственныхъ деревъ, кромѣ бука и березы, болонь ни въ какое дѣло, по мягкости своей, не годится. Посему, при оболваниваніи дерева, она почти вся снимается, и оставляется только не очень толстой слой, дабы на немъ оказались трещины, кои дерево дастъ при сушкѣ. Когда же дерево высохнетъ, то снимаютъ и эту часть.

Разсмотримъ теперь вкратцѣ тѣ изъ растущихъ въ нашихъ лѣсахъ деревья, кои преи-

мущественно употребляются, или могутъ быть употреблены на разныя подѣлки въ Артиллеріи.

1) Дубъ, по своей твердости, занимаетъ первое мѣсто между нашими деревьями. Его можно раздѣлить на *полевый* или *лѣтній* (*), и на *горный* или *зимній*.

Первый родъ растетъ на равнинахъ, и бываетъ деревомъ мягче, слабѣе, бѣлѣе и сочнѣе. Листья его нѣжнѣе, чѣмъ у горнаго, и не такъ зелены; желуди висятъ по одиначкѣ.

Горный дубъ растетъ на мѣстахъ высокихъ; онъ крѣпче и прочнѣе полеваго, распространяетъ вѣтьви болѣе въ ширину, и отъ того листья на немъ кажутся гуще; сверхъ того они жестче и имѣютъ болѣе лоска, чѣмъ листья полеваго дуба; желуди висятъ пучками.

Здоровый дубъ растетъ прямо и высоко; кора на немъ гладкая и чѣмъ выше, тѣмъ глаже, а по концамъ вѣтвей зеленовата; листья густые и сочные; плоды приноситъ пол-

(*) Названіе *лѣтній*, придано потому, что на немъ появляются листья гораздо ранѣе, чѣмъ на зимнемъ.

ные, а звукъ отъ удара издаетъ ровный. Лучшія лѣта дуба для Артиллеріи отъ 50 до 150.

2) *Илемъ,* дерево толстое, прямое и высокое, растетъ въ лѣсахъ средней Россіи и преимущественно по берегамъ рѣкъ въ мѣстахъ сырыхъ, но нетопкихъ. На широтѣ 60 градусовъ къ Сѣверу, илемъ бываетъ низокъ и разсѣдистъ.

Ильма считаютъ преимущественно два рода.

1) Илемъ красноватый имѣетъ кору красноватую, толстую и покрытую морщинами; листья небольшіе, гладкіе, темнозеленыя; дерево твердое и плотное. Хотя онъ въ прочности уступаетъ дубу, но за то гораздо легче его, и потому въ иностранныхъ Артиллеріяхъ преимущественно дѣлаютъ изъ него лафетныя станины. У насъ, по трудности доставать его, не употребляется.

2) Другой родъ ильма имѣетъ кору гладкую; листья у него болѣе, чѣмъ у предъидущаго, и шароховаты. Онъ несравненно мягче и хуже перваго рода. Лучшія лѣта ильма отъ 50 до 150.

3) Особенный видъ ильма въ нашихъ лѣсахъ

есть *Вязъ*, Онъ похожъ на илемъ, но имѣетъ листья мѣльче и глаже, а кору темную. Растетъ тамъ же, гдѣ илемъ, и можетъ быть употребленъ на такія же подѣлки, но неудобенъ тѣмъ, что нечистъ въ отдѣлкѣ. Изъ тонкихъ и гибкихъ прутьевъ его дѣлаютъ преимущественно вязья къ санямъ.

4) *Ясень*, дерево высокое, имѣетъ кору сѣрую и гладкую, а тѣло бѣлое, жесткое и волокнистое. Онъ весьма упругъ, и сохнетъ скорѣе чѣмъ дубъ и илемъ; довольно крѣпокъ, но слабѣе дуба и ильма. Изъ него можно дѣлать дышла, рычаги, гандшпиги; но для осей онъ не годится, потому что подъ тяжестію гнется. У нас въ Артиллеріи, по трудности доставать его, также не употребляется. Лучшія лѣта ясеня отъ 50 до 75.

5) *Букъ* дерево высокое, покрытое сѣрою избѣла корою; растетъ на сыроватомъ грунтѣ въ полуденной Россіи. Въ крѣпости онъ много уступаетъ дубу и ильму, и на воздухѣ скорѣе портится, но употребляется съ пользою на ступицы, въ особенности на косяки, между прочимъ и въ нашей осадной Артил-

лерiи. Въ случаѣ нужды, можетъ быть употребленъ сырой скорѣе всякаго другаго дерева. Для мѣлкихъ подѣлокъ берутъ букъ молодой, для крупныхъ же 100 или 125-лѣтнiй.

6) Кленъ, по чистотѣ и бѣлизнѣ тѣла, есть одно изъ лучшихъ Русскихъ деревъ, преимущественно удобное для мѣлкихъ токарныхъ подѣлокъ. Самый лучшiй растетъ въ умѣренной полосѣ, на возвышенныхъ мѣстахъ, въ мягкой почвѣ. Кленъ 120-лѣтнiй еще годится въ дѣло.

7) *Береза.* Дерево всѣмъ извѣстное, высокое и довольно толстое, покрытое бѣлою, гладкою истрескавшеюся корою. Оно слабѣе всѣхъ вышеприведенныхъ, и для лафетовъ не употребляется; но иногда, по нуждѣ, дѣлается изъ него обозъ, и въ особенности оглобли, спицы, косяки и грядки. Береза 60, даже 80-ти-лѣтняя еще годится въ дѣло.

8) *Липа.* Дерево также весьма извѣстное, и по многоразличному употребленiю своему, чрезвычайно полезное. Изъ него дѣлаютъ лубья, цыновки и рогожи, дерутъ лыки. По чистотѣ своей особенно годно на мѣлкiя

токарныя вещи въ Артиллеріи. Замѣчено, что липа усыхаетъ на $\frac{1}{4}$ всей толщины своей.

9) *Ольха.* Дерево довольно высокое, имѣетъ кору искрасна темную, а тѣло мягкое и легкое. Растетъ въ мѣстахъ сырыхъ. Оно для строенія въ водѣ почитается весьма хорошимъ деревомъ, но на воздухѣ непрочно. У насъ преимущественно употребляется на сженіе угля для пороха.

Изъ хвойныхъ деревъ въ Артиллеріи употребляются преимущественно слѣдующія:

10) *Сосна.* Дерево толстое и прямое; употребляется на доски, брусья и проч. Лучшій возрастъ ея бываетъ отъ 100 до 125 лѣтъ.

11) *Ель.* Дерево столь же извѣстное, свойственное собственно сѣверному климату. Оно всегда можетъ быть употреблено вмѣсто сосны, хотя въ прочности ей много уступаетъ. Доски еловыя чище сосновыхъ, но имѣютъ тотъ недостатокъ, что сучья изъ нихъ выпадаютъ. Лучшій возрастъ ели составляетъ около 100 лѣтъ.

Разсмотримъ теперь различные способы сушить лѣсъ:

О разныхъ способахъ сушить лѣсъ.

Дерево, если оно всегда покрыто водою, можетъ пролежать цѣлыя столѣтія безъ малѣйшей порчи. Но когда вода и воздухъ дѣйствуютъ на него попеременно, то волокна его то сжимаются, то расширяются, и отъ того оно скоро портится. Кромѣ того, въ сыромъ деревѣ древесный сокъ отъ сихъ перемѣнъ портится, переходитъ въ гнилость, и прикосновеніемъ своимъ заражаетъ волокна дерева, въ которомъ сверхъ того еще заводятся черви. Такое же точно дѣйствіе, какъ вода, производитъ въ деревѣ сырость; слѣдственно, необходимо нужно употреблять въ дѣло дерево не иначе, какъ въ сухомъ состояніи.

При сушкѣ извлекается древесный сокъ, отъ чего волокна сжимаются, дерево становится плотнѣе, тверже, и труднѣе впускаетъ сырость.

Способы сушки лѣса бываютъ различные, а именно:

1) На воздухѣ лѣсъ сохнетъ скоро бревнами, но трескается и коробится. При сей

сушкѣ полезно обмазать концы дерева глиною или смолою, для отвращенія трещинъ.

2.) Подъ навѣсами, или въ строеніяхъ на сквозномъ вѣтру, при чемъ наблюдать: a.) чтобы испарины земли не могли пробраться до лѣса; b.) чтобы между отдѣльными кусками дерева воздухъ имѣлъ свободное теченіе; c.) класть дерево клѣтками, отдѣляя кусокъ отъ куска небольшими сухими подкладками; d) не худо концы деревъ заклеить бумагою, или обмазать глиною, дабы предохранить ихъ отъ трещинъ.

3.) Погружаютъ лѣсъ на нѣкоторое время въ воду, или варятъ въ водѣ, особенно ступицы, отъ чего растворяются поташныя части, также древесный сокъ, который потомъ удобнѣе выходитъ вмѣстѣ съ водяными парами. Опыты доказываютъ, что лучше всего погружать лѣсъ въ проточную воду; но если на сіе употреблена будетъ морская вода, то соленыя частицы, въ ней заключающіяся, имѣя свойство втягивать и удерживать сырость, препятствуютъ выходу оной изъ дерева, которое по сей причинѣ никогда совершенно не высыхаетъ.

Совѣтуютъ также, сушить дерево водяными парами; при чемъ проводятъ сіе послѣднее изъ пароваго котла въ особый ящикъ, куда положенъ лѣсъ, который должно сушить. Пары, входя въ дерево, обращаются тамъ, по причинѣ униженной температуры, въ воду, и производятъ такое же дѣйствіе, какъ вода. Утверждаютъ, что такимъ способомъ весьма много ускоряется сушка дерева, безъ вреда его прочности; но за неимѣніемъ въ виду точнѣйшихъ опытовъ по сему предмету, нельзя сказать ничего утвердительнаго.

О крѣпости дерева.

Разные роды дерева имѣютъ различную твердость, плотность, тяжесть и гибкость волоконъ, слѣдственно и различную крѣпость, зависящую отъ означенныхъ свойствъ дерева.

Если представимъ себѣ, что бревно или брусъ, находясь въ вертикальномъ положеніи, утвержденъ однимъ концемъ своимъ, наприм. въ потолокъ, а на другой конецъ навѣшиваютъ тяжесть до тѣхъ поръ, пока брусъ перервется, то сила, съ какою дерево сопротивляется дѣйствію тяжести, называется

совершенною или *безусловною крѣпостью* дерева (force absolue).

Сумма привѣшенныхъ гирь опредѣляетъ совершенную крѣпость бруса. Если, напримѣръ, предположимъ, что вѣсъ P можетъ разорвать извѣстное число древесныхъ волоконъ, то для разрыва двойнаго количества волоконъ, одинакого съ первыми свойства, безъ сомнѣнія потребуется и двойный вѣсъ. Слѣдственно у двухъ брусьевъ, въ коихъ одного рода и свойства дерево, крѣпость совершенная бываетъ пропорціональна тѣмъ площадямъ, кои разорвать должно, или наименьшому перпендикулярному къ длинѣ дерева разрѣзу; т. е. $P : p = M : m$.

Если какой нибудь брусъ (или бревно), находясь въ горизонтальномъ положеніи, утвержденъ однимъ концемъ своимъ въ стѣну, а на другой накладываютъ тяжесть до тѣхъ поръ, пока брусъ переломится, то сила, противящаяся сему переломленію, называется *относительною* или *условною крѣпостью* дерева (force relative).

Для измѣренія сей силы положимъ, что брусъ утвержденъ въ А, и центръ тяжести
Фиг. 64. его находится въ С. Пусть длина его AB = l, разстояніе AC, отъ точки подпоры до центра тяжести = a, крѣпость совершенная = p, а крѣпость относительная = v.

Мы можемъ представить себѣ совершенную крѣпость дерева (противодѣйствующую той силѣ, которая стремится переломить брусъ), какъ бы соединенною въ центрѣ тяжести бруса или въ точкѣ C, и на семъ основаніи будемъ имѣть рычагъ, у коего точка подпоры находится въ A, а AC и AB представляютъ плечи, на кои дѣйствуютъ двѣ силы p и v.

По свойству рычага, AC: AB = v: p, откуда $v = \frac{AC.p}{AB}$ или $v = \frac{ap}{l}$. Возмемъ другой брусъ, качествомъ сходный съ первымъ, тогда $V = \frac{A.P}{L}$. Посему будетъ $v : V = \frac{ap}{l} : \frac{AP}{L}$; но $P : p = M : m$, слѣдственно $v : V = \frac{am}{l} : \frac{AM}{L}$.

Положимъ теперь, что высота (*) данныхъ брусьевъ равна h и H, а ширина ихъ b и B,

(*) Высотою бруса прямоугольнаго мы называемъ его большую сторону или ребро.

то, посклику центръ тяжести у прямоуголь ника находится на срединѣ его высоты, будетъ $A = \frac{H}{2}$ и $a = \frac{h}{2}$, но какъ $M = BH$ и $m = bh$, то $v : V = \frac{\frac{h}{2} . hb}{l} : \frac{\frac{H}{2} . HB}{L}$ или $v : V = \frac{h^2 b}{l} : \frac{H^2 B}{L}$, то есть, относительная крѣпость двухъ брусьевъ изъ одного дерева, пропорціональна квадратамъ высотъ, умноженнымъ на широты, и раздѣленнымъ на длины брусьевъ.

Изъ сего общаго содержанія можно вывести слѣдующія частныя:

1.) Когда длины брусьевъ равны, то:

$$v : V = h^2 b : H^2 B$$

Если разрѣзъ бруса составляетъ квадратъ или кругъ, и b означаетъ сторону квадрата, или діаметръ круга, то:

$$v : V = b^3 : B^3$$

2.) При равныхъ длинахъ и высотахъ:

$$v : V = b : B$$

3.) При равныхъ длинахъ и широтахъ:

$$v : V = h^2 : H^2$$

Изъ сего видно, что высота имѣетъ болѣе вліянія на сопротивленіе бруса, чѣмъ ширина, или что брусъ, положенный ребромъ, выдер-

житъ болѣе тяжести, чѣмъ положенный плашмя; ибо въ первомъ случаѣ, относительная крѣпость его пропорціональна h^2, а во второмъ только просто количеству b. Опыты показали, что въ отношеніи къ крѣпости, лучшее содержаніе ширины къ высотѣ бруса есть почти, какъ 5 : 7, или какъ 7 : 10. А чтобы механическимъ способомъ получить изъ бревна брусъ, по сему содержанію составленный, то должно на разрѣзѣ круглаго бревна
Фиг. 65. (или на кругѣ, описанномъ на семъ разрѣзѣ) провести діаметръ, раздѣлить оный на 3 части, возставить изъ среднихъ двухъ точекъ a и b перпендикуляры ac и bd, а точки c и d соединить съ концами діаметра m и n.

4.) Если у двухъ брусьевъ одного дерева, ширины и высоты равны, то $v : V = \frac{1}{l} : \frac{1}{L}$ или $v : V = L : l$, то есть: въ такомъ случаѣ относительная крѣпость обратно пропорціональна длинѣ брусьевъ.

Изъ сего видно, что если вѣсъ v, на концѣ бруса повѣшенный, въ состояніи переломить оный, то для сего же потребуется на срединѣ повѣсить двойный вѣсъ или 2v. Когда же

и другой конецъ бруса также будетъ подпертъ, то нужно будетъ еще такой же вѣсъ 2v, слѣдственно всего 4v. Опыты кромѣ того доказываютъ, что если оба конца бруса утверждены такъ, что немогутъ перемѣнить свое положеніе, то брусъ сверхъ всего выдержитъ еще на одну половину болѣе тяжести, то есть: относительная крѣпость его будетъ въ такомъ случаѣ равна 6v.

Если брусъ, находящійся въ горизонтальномъ положеніи, переламывается отъ тяжести m, на него вертикально дѣйствующей, то при наклонномъ положеніи, потребуется для переломленія $\frac{m}{\cos. a}$. (здѣсь a означаетъ тотъ уголъ, который брусъ составляетъ съ горизонтомъ земли). Ибо сила p, (потребная для переломленія бруса, въ наклонномъ положеніи находящагося) раздѣлится на двѣ силы, изъ коихъ одна AB будетъ дѣйствовать къ переломленію бруса, а другая BC, паралельная къ его направленію, вовсе не окажетъ никакого на него вліянія. Сдѣлавъ изъ сихъ двухъ силъ m и p, параллелограмъ, получимъ AB : AC= Фиг. 66.

$Cofs. a : Sin. tot.$ или $m : p = Cofs. a : 1$; откуда $p = \frac{m}{Cofs. a}$.

Если предположимъ $a = 60^{\circ}$, то $Cofs. a = \frac{1}{2}R$ и $p = \frac{m}{2}$, слѣдственно брусъ выдержитъ въ семъ случаѣ вдвое болѣе тяжести, чѣмъ въ горизонтальномъ положеніи.

Если брусъ поставленъ вертикально, то $a = 90^{\circ}$, и $Cofs. a = o$; слѣдственно $p = \frac{m}{o} = \infty$. Сіе выраженіе показываетъ, что по теоріи никакая сила не въ состояніи переломить вертикальный брусъ вертикальнымъ на него давленіемъ; но въ самомъ дѣлѣ сей выводъ нельзя принять; ибо волокна дерева не бываютъ одной крѣпости, и плотность дерева не вездѣ одинакова; слѣдственно одна какая нибудь часть уступитъ давленію, т. е. брусъ согнется, и тогда уже вскорѣ переломится.

О способахъ узнавать крѣпость и доброту лѣса.

На основаніи вышеизложеннаго, можно опредѣлить относительную крѣпость даннаго бруса по его извѣстной совершенной крѣпости, взявъ въ примѣръ другую таковую же, опытами найденную.

Такъ, напримѣръ, по опытамъ, произведеннымъ *Ронделетомъ*, оказалось, что для разрыванія сухаго дуба средней доброты, нужно среднимъ числомъ 102 фунта на каждую квадратную линію профиля бруса. Взявъ вышенайденую формулу $v = \frac{ap}{l} = \frac{\frac{1}{2}hp}{l}$ и вставивъ вмѣсто p равную ей величину $hb''' \square 102$ получимъ $v = \frac{\frac{1}{2}h.\ hb'''. \square 102}{l}$ фунтовъ, означающую тяжесть, которую можетъ сдержать брусъ до своего переломленія, если онъ будетъ утвержденъ однимъ своимъ концемъ. Когда же онъ подперты на обоихъ, то должно умножить выводъ на 4 и т. д.

Можно также опредѣлить относительную крѣпость даннаго бруса по такой же крѣпости другаго бруса, которая опредѣлена опытами. Такъ наприм. Бюфонъ нашелъ, что брусокъ въ 18 дюймовъ длиною, а въ 7 шириною и толщиною, подпертый на обоихъ концахъ, сдерживаетъ до переломленія 9652 фунта. Слѣдственно, на основаніи вышевыведеннаго, мы будемъ имѣть:

$$9652 : v = l : 18.$$

$$9652 : v = 7 : b.$$

$$9652 : v = 7^2 ; h^2$$

$$9652 : v = 343\, l : 18bh^2$$ изъ чего

$$v = \frac{9652 .\ 18bh^2}{343\, l.}$$

Если брусъ подпертъ въ одномъ только концѣ, то должно раздѣлить найденную величину на 4.

Такимъ образомъ, казалось бы, можно въ точности опредѣлить относительную крѣпость всякаго бруса; но опыты не совсѣмъ согласны съ сею теоріею. Причиною тому гибкость, свойственная дереву, по которой центръ соединеннаго дѣйствія сил е находится въ самомъ дѣлѣ на центрѣ тяжести бруса, но всегда ниже.

Должно еще замѣтить, что когда у Бюфона, на опытахъ, брусъ сломался въ $\frac{1}{2}$ часа отъ наложенной извѣстной тяжести, то $\frac{2}{3}$ сей тяжести были въ состояніи переломить такой же брусъ черезъ 6 мѣсяцовъ, оставаясь во все сіе время на немъ повѣшенными; а отъ $\frac{1}{2}$ тяжести хотя онъ и не пе-

реломился, но по прошествіи 2 лѣтъ очень согнулся. Изъ сего видно, что время давленія груза можетъ отчасти замѣнить величину онаго, и что ни въ какомъ случаѣ не должно̀ накладывать на брусъ и половины того груза, который потребенъ на мгновенное или скорое его переломленіе. Еще вернѣе будетъ, если, при устройствѣ какого нибудь лафета или другой повозки, нужно опредѣлить силу, какую могутъ сдержать различныя части оной, сдѣлаемъ модель изъ того дерева, изъ коего предположено строить, и по ней опредѣливъ относительную крѣпость, введемъ оную на вышеданномъ основаніи въ формулу, а тогда уже по ней найдемъ сопротивленіе настоящаго предмета, принявъ для большей вѣрности результатъ нѣсколько меньшій, чѣмъ половина выведеннаго.

Понятіе о томъ, какое дерево для какихъ частей лучше.

Покажемъ теперь, какое дерево на какія части лафета, передка и прочихъ Артиллерійскихъ повозокъ болѣе годно.

1) Для всѣхъ стоячихъ брусьевъ необходимо нужно употребить дубъ.

2) Станины лафетныя изъ дуба, ильма и даже, какъ у нашихъ крѣпостныхъ, изъ сосны. Подушки можно дѣлать изъ такого же дерева, какъ станины.

3) Колесныя ступицы изъ дуба, ильма, а въ случаѣ нужды, изъ бука и даже изъ березы.

4) Спицы изъ зеленаго моложаваго дуба; всякое другое дерево, на сей предметъ несравненно хуже.

5) Косяки изъ дуба; но хорошіе буковые также довольно прочны.

6) Оси изъ дуба и ильма, по нуждѣ изъ буку, вязу и даже березовыя.

7) Дышла, грядки, спицы, слизни и проч. изъ молодыхъ цѣльныхъ деревьевъ; лучшія дубовыя, но и ясень, даже береза годится.

8) Ящики, короба и проч. изъ сосновыхъ досокъ.

9) Мѣлкія токарныя вещи, какъ то: шпигли, бомбовыя трубки и проч. изъ клена, липы и березы; но шпигли годятся и сосновыя.

10) Принадлежность изъ клену, липы, березы и сосны.

Окончимъ главу сію изложеніемъ тѣхъ условій, кои требуются отъ лафета и всякой другой повозки, дабы они могли быть признаны совершенно годными на службу.

О пріемѣ лафетовъ и другихъ Артиллерійскихъ повозокъ.

1) Сходство во всѣхъ частяхъ съ утвержденными чертежами или образцами.

2) Надлежащая доброта въ матеріалахъ.

3) Прочность и чистота въ отработкѣ.

Въ первомъ изъ сихъ условій можно удостовѣриться измѣреніемъ и вообще наружнымъ осмотромъ, при чемъ должно вполнѣ руководствоваться Инструкціею, на сей предметъ Высочайше въ 1808 году утвержденною, (которая дается всякому пріемщику) и допускать только тѣ отступленія, кои тамъ означены.

Доброту матеріаловъ т. е. сухость и крѣпость дерева и хорошее качество желѣза, въ готовой повозкѣ узнать почти не возможно и въ этомъ, кажется, должно болѣе положиться на Арсенальное Начальство; ибо осмотръ, даже самый тщательный, покажетъ одни только грубые недостатки. Такъ наприм. увидѣть можно, если оковки надломаны,

имѣютъ трещины или значительныя плены. О сухости же и добротѣ дерева, можно нѣкоторымъ образомъ, судить по цвѣту и сухости небольшой стружки, снятой долотомъ. Сверхъ того, лѣсъ хорошаго свойства, при ударѣ молоткомъ, издаетъ звукъ ясный и чистый, какъ напротивъ сырое, внутри гнилое и трупорѣховатое дерево, издаетъ глухой звукъ. Для лучшаго познанія трещинъ на деревѣ, у насъ въ Арсеналахъ положено, не красить лафетовъ и другихъ повозокъ, пока не сданы пріемщикамъ; а для сбереженія дерева, только покрыть его масленымъ грунтомъ; — мѣра совершенно сообразная, ибо ни одна трещина такимъ образомъ не скроется отъ внимательнаго пріемщика.

Въ отношеніи прочности въ отдѣлкѣ, особенно важны два обстоятельства, а именно: чтобы у тѣхъ частей, кои соединены между собою, связь была совершенно прочна и хорошо устроена, и чтобы оковки были врѣзаны надлежащимъ образомъ плотно и безъ большаго зазора.

Впрочемъ, кажется, нѣтъ надобности рас-

пространяться здѣсь о пріемѣ лафетов и другихъ повозокъ, ибо мы имѣемъ въ виду помянутую выше Инструкцію (*), въ коей съ надлежащею ясностію и подробностію опредѣлены права и отвѣтственность пріемщика.

(*) Сія Инструкція помѣщена въ курсахъ Артиллеріи нашего Ученаго Комитета и Генерала Маркевича.

ГЛАВА VIII.

Объ употребленіи подъемныхъ и другихъ машинъ, въ Артиллеріи необходимыхъ.

Для удобнѣйшаго двиганія различныхъ тяжестей, въ Артиллеріи необходимы нѣкоторыя машины, употребленіе коихъ должно быть извѣстно всякому Артиллерійскому Офицеру.

Простѣйшая изъ сихъ машинъ есть подъемъ, т. е. довольно толстый рычагъ изъ цѣльнаго молодаго крѣпкаго дерева, длиною отъ 6 до 7 футъ. Онъ употребляется для подниманія тяжестей, при чемъ одинъ конецъ его кладутъ на подставку или такъ называемый катокъ A, и потомъ подсовываютъ подъ грузъ, а на другомъ, люди дѣйствуютъ силою.

Извѣстно изъ механики, что при равновѣсіи рычага, сила находится къ тяжести въ обратномъ содержаніи длины плечь. Если
Фиг. 67. означимъ силу черезъ P, тяжесть черезъ M, а плеча черезъ a и b, то получимъ $P : M = a : b$, изъ чего $M = \frac{Pb}{a}$. Положимъ теперь,

что $a = 1$ футу; $b = 6'$; силу человѣка, при подниманіи, обыкновенно почитаютъ равною его вѣсу, и мы положимъ, что она составляетъ 3 пуда или 120 фунт. Посему грузъ, который тотъ человѣкъ можетъ поднять съ помощію предположеннаго нами рычага, т. е. $M = \frac{120 \cdot 6}{1} = 720$ фунт. или 18 пудамъ.

Однако жь надобно замѣтить, что когда время для двиганія груза продолжительно, то должно полагать силу человѣка только равною половинѣ его вѣса.

Къ одному разряду съ простымъ рычагомъ относятся.

1.) Рычагъ съ колесомъ, Фиг. 68.

2.) Одинакій таранъ. Фиг 69.

Мы почитаемъ излишнимъ, описывать обѣ сіи машины, ибо устройство ихъ довольно ясно видно на чертежѣ.

3.) Двойный таранъ есть рычагъ, съ одного конца, на подобіе отлогаго крюка, загнутый и закругленный, длиною отъ 12 до 15 фунт. Къ нижней сторонѣ его, вдоль по длинѣ, придѣлана желѣзная полоса съ зубцами, препятствующая ему скользить по подставкѣ. Фиг. 70.

Подставка состоитъ изъ толстой планки B, въ которую вдолблены двѣ вертикальныя стойки C и D, по высотѣ коихъ сдѣланы сквозныя отверзтія n, n, n, въ разстояніи 8 дюймовъ одно отъ другаго. Сквозь отверзтія сіи просовывается желѣзный ломъ, который служитъ опорою одному или нѣсколькимъ вышеописаннымъ рычагамъ.

4.) *Подъемъ на двухъ колесахъ* или лѣтній
Фиг. 71. во́локъ (la triqueballe) есть толстая ось на двухъ высокихъ (въ 7 футъ) колесахъ, съ толстыми спицами и дышломъ. Къ оси прикрѣплена сверху довольно высокая подушка, которая вышиною своею способствуетъ подниманію тяжести съ земли. Подъемъ сей употребляется, на короткихъ разстояніяхъ, для перевозки орудій и другихъ тяжестей, при осадахъ и оборонѣ крѣпостей. Дѣйствованіе сею машиною состоитъ въ слѣдующемъ. Сперва подвозятъ ее къ тяжести, и ставятъ такимъ образомъ, чтобы сія послѣдняя находилась между ея колесами. Потомъ поднимаютъ дышло подъема, и удерживаютъ его въ вертикальномъ положеніи посредствомъ двухъ,

съ обоихъ сторонъ къ концу его привязанныхъ веревокъ, а тяжесть привязываютъ къ осьной подушкѣ; послѣ сего тянутъ поднятый конецъ дышла внизъ, отъ чего тяжесть должна подняться. Если должно возить что нибудь длинное, напримѣръ орудіе, то, чтобы лучше сохранить его положеніе во время возки, привязываютъ его еще за винградъ къ дышлу подъема.

Если тяжесть очень велика, то для подъема и перевозки оной употребляются вдругъ два подъема, кои подвозятъ къ тяжести, и становятъ дышлами въ противоположныя стороны, а потомъ дѣйствуютъ также, какъ выше описано. Во время перевозки тяжести, на таковыхъ двухъ подъемахъ, соединяютъ подушки двумя брусьями, поперегъ оныхъ положенными, и потомъ къ нимъ привязанными.

Для посредственныхъ тяжестей, въ случаѣ нужды, можно употребить, вмѣсто описаннаго нами подъема, осадный передокъ.

Другая машина, также служащая къ перевозкѣ большихъ тяжестей, на не весьма далекихъ разстояніяхъ, есть *медвѣдка* (le diable). Фиг. 72.

Она состоитъ въ связанной изъ толстыхъ брусьевъ рамѣ, подъ коей поддѣланы 2 желѣзныхъ оси и 4 деревянныхъ или чугунныхъ низкихъ колеса. Къ сницамъ придѣланы такъ называемыя оглобли, два бруса между собою спереди сходящіеся и связанныя поперечною перекладиною, за которую тянутъ люди. Если нужно запрячь лошадей, то можно, вмѣсто сихъ оглобель, вложить между сницъ дышло, и придѣлать къ повозкѣ вагу. Для удобнѣйшаго помѣщенія орудій, у медвѣдки, на задней поперечной подушкѣ, обыкновенно дѣлается выемка дугою.

Фиг. 73. Зимою, вмѣсто медвѣдки, употребляется такъ называемый *зимній волокъ*, состоящій изъ двухъ брусьевъ, по концамъ на подобіе саннаго полоза скругленныхъ и перевязанныхъ двумя поперечными подушками.

Фиг. 74. Для подниманія тяжестей употребляется и думкратъ АВ, устройство коего намъ извѣстно изъ механики. АВ здѣсь изображаетъ тотъ думкратъ, который полагается у насъ въ полевой Артиллеріи (преимущественно для подняття оси, во время смазки колесъ; сихъ ма-

шинъ въ каждой ротѣ по двѣ). Онъ состоитъ изъ вертикальнаго винта, ходящаго въ таковой же маткѣ и имѣетъ, для удобнѣйшаго обращенія, два рычажка d и d, а внизу два шипа e и e, чтобы тверже стоялъ на землѣ.

Наконецъ, для подъема тяжести, и преимущественно для переложенія тяжелыхъ осадныхъ и крѣпостныхъ орудій на лафеты, еще употребляется особая машина, называемая *подъемною*.

Новое устройство оной, у насъ нынѣ принятое, есть слѣдующее:

Два бруса A и B (длиною въ 15 футъ), сходящіеся на верху угломъ, соединены тремя распорками C, D, и E, и удерживаются стоймя посредствомъ особой, сзади къ нимъ придѣланной подставки. Въ означенныя два бруса вставленъ горизонтальный цилиндрическій валъ FG, на который намашывается канатъ. Сей валъ раздѣленъ по длинѣ на двѣ равныя части, и черезъ то составляетъ два цилиндра, кои дѣлаются не равной толщины, а именно такъ, чтобы діаметры ихъ находились въ отношеніи 7 : 9. На обоихъ концахъ вала Фиг. 73.

выдолблены дырья для рычаговъ, посредствомъ коихъ люди обращаютъ валъ вокругъ его оси. Вверху, между ножками, помѣщены рядомъ два мѣдныхъ блока на желѣзномъ болтѣ, который служитъ имъ осью.

Приготовленіе сей машины къ дѣйствованію, или такъ называемое *оснащиваніе* оной, состоитъ въ слѣдующемъ: по срединѣ вала, на тонкой его половинѣ, прикрѣпляютъ канатъ, и обматываютъ его подъ исподъ отъ наружи къ нутру до самаго конца означеннаго тонкаго цилиндра; потомъ продѣваютъ канатъ черезъ блокъ, соотвѣтственный сей тонкой половинѣ вала, и проведя его вокругъ подвижнаго блока H, на коемъ, помощію крюка, привѣшивается тяжесть, продѣваютъ обратно черезъ другой неподвижный, наверху находящійся блокъ, и прикрѣпляютъ конецъ каната къ срединѣ же вала, но на толстомъ уже цилиндрѣ, на который онъ, при такомъ оснащиваніи, отъ обращенія вала, наматывается въ противную (отъ каната на тонкомъ концѣ) сторону.

чтобы тяжесть, после первыхъ оборотовъ вала, тотчасъ начала подниматься, то необходимо нужно, чтобы вытянули канатъ прежде прикрѣпленія его къ толстой половинѣ вала. Не смотря однакожь на сіе вытягиваніе (производимое людьми), тяжесть все таки начинаетъ подниматься не прежде, какъ при третьемъ оборотѣ вала.

Машину сію, изобрѣтенную Ломбаромъ, въ первый разъ пробовали въ Оссонѣ (въ 1763 году) надъ 24 фунтовою пушкою (вѣсомъ въ 5307 фу.) Два человѣка подняли ее безъ труда, и въ 19 минутъ положили на лафетъ. Силу, для поднятія орудія на концѣ рычаговъ потребную, изчислили: она составляла около 150 фунтовъ. Когда перестали обращать валъ, то пушка оставалась какъ бы въ равновѣсіи, и нисколько не опустилась. Сіе обстоятельство есть важнѣйшее достоинство описываемой нами машины; ибо предохраняетъ людей, ею дѣйствующихъ, отъ несчастія (почти неминуемаго, еслибъ пушка опустилась вдругъ) и дѣлаетъ употребленіе ея безопаснымъ.

Поелику машина сія разсматривается у насъ въ механикѣ, то почитаемъ излишнимъ здѣсь помѣстить теорію ея дѣйствія, а покажемъ только нѣкоторые особые случаи, въ коихъ она можетъ быть употреблена съ большою пользою.

Фиг. 76. 1.) Если нужно втащить орудіе на валъ, или вытащить изъ какого либо рва.

Для сего она оснащивается особеннымъ образомъ: сперва тѣ двѣ ноги машины, кои соединены между собою распорками, кладутъ на землю, такъ, чтобы уголъ ихъ соединенія обращенъ былъ къ тому мѣсту, гдѣ лѣжитъ орудіе, которое должно поднять; потомъ, подложивъ для удобнѣйшаго оснащиванія машины подъ ея головку бревно или чурбанъ, пропускаютъ канатъ въ правый блокъ съ испода, и вытянувъ оный около $\frac{2}{3}$ всей длины его, продѣваютъ сквозь подвижный блокъ, а потомъ поворачиваютъ обратно къ лѣвому неподвижному блоку, опять продѣваютъ въ оный съ испода, и вытягиваютъ остальный конецъ каната до подвижнаго блока, такъ чтобы всѣ 3 части каната равны

были между собою. Въ слѣдъ за симъ привязываютъ къ головкѣ машины оттужный канатъ срединою, а концы его обвертываютъ около двухъ толстыхъ кольевъ, твердо въ землю вбитыхъ въ разстояніи 10 или 12 шаговъ позади машины, и на семъ оттужномъ канатѣ поднимаютъ машину (при чемъ 2 человѣка упираютъ ногами въ ножки машины, дабы сіи послѣднія скользили по землѣ) до тѣхъ поръ, пока она не твердо установлена. Здѣсь должно замѣтить, что при подъемѣ тяжести, оттужный канатъ нѣсколько вытягивается, и для того надобно наклонять машину впередъ не столько, сколько бы должно, но оставить нѣсколько и на вытягиваніе каната. Утвердивъ такимъ образомъ машину, спускаютъ въ ровъ подвижный блокъ и конецъ подъемнаго каната; потомъ крюкъ блока задѣваютъ за одинъ дельфинъ, а конецъ каната привязываютъ за другой. Напослѣдокъ, привязавъ за орудіе особый еще канатъ для управленія имъ во время подниманія, приступаютъ къ дѣйствію, т. е. къ обращенію вала

рычагами, пока орудіе не будетъ поднято на надлежащее мѣсто. Если во время дѣйствія окажется, что подъемная машина слишкомъ много наклонена, то можно подтянуть ее покруче, помощію концовъ оттужнаго каната, привязанныхъ къ вышепоказаннымъ кольямъ, вбитымъ въ землю.

Фиг. 77. 2) Вмѣсто ворота, когда выгружаемъ артиллерію.

Для сего кладутъ подъемную машину на землю, головкою къ тому направленію, по которому должно тащить тяжесть, и укрѣпляютъ машину двумя или четырьмя кольями. Потомъ подъ нижніе концы двухъ соединенныхъ ножекъ машины, подкладываютъ бревно или чурбанъ, дабы ножки, нѣсколько поднявшись, облегчали обращеніе вала. Наконецъ оснащиваютъ машину двойнымъ или тройнымъ канатомъ, какъ выше было показано.

Примѣчаніе. Само собою разумѣется, что при обоихъ здѣсь описанныхъ способахъ употребленія машины, должно снять третью ножку оной.

Сверхъ приведенныхъ нами машинъ, въ артиллеріи еще употребляются иногда блоки одинакіе и сложные, воротъ и кабестанъ, коихъ здѣсь не описываемъ, по той причинѣ, что они у насъ пространно разсматриваются въ Механикѣ.

Конецъ I Части.

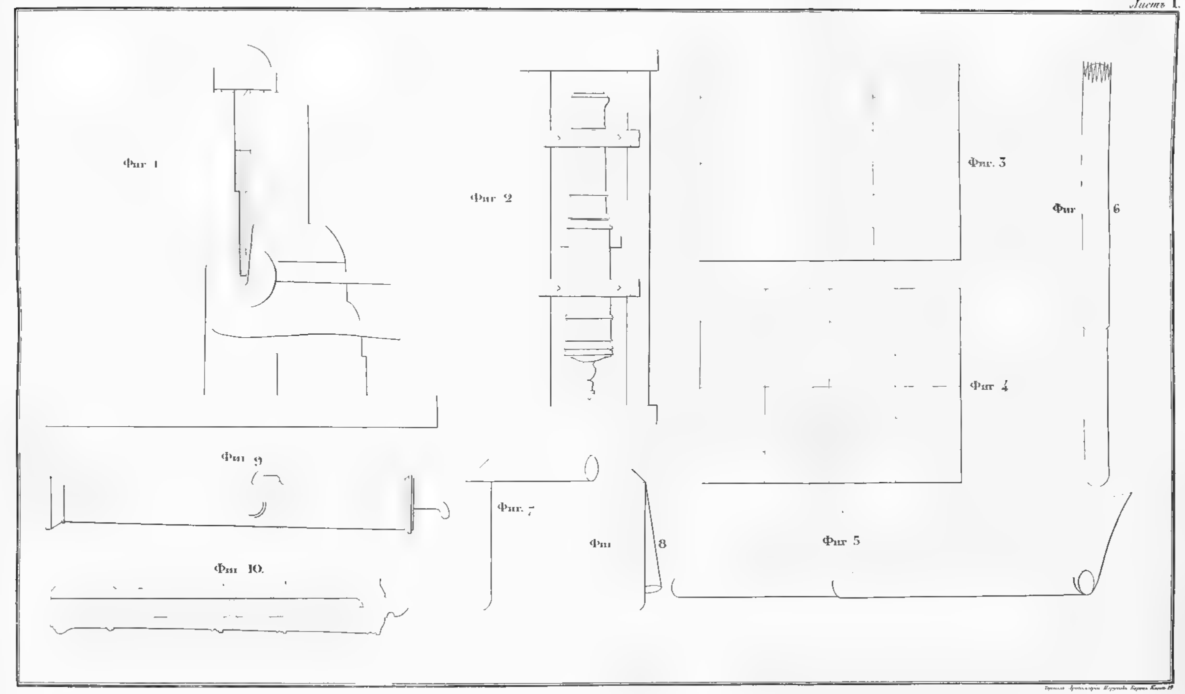
ПОГРѢШНОСТИ.

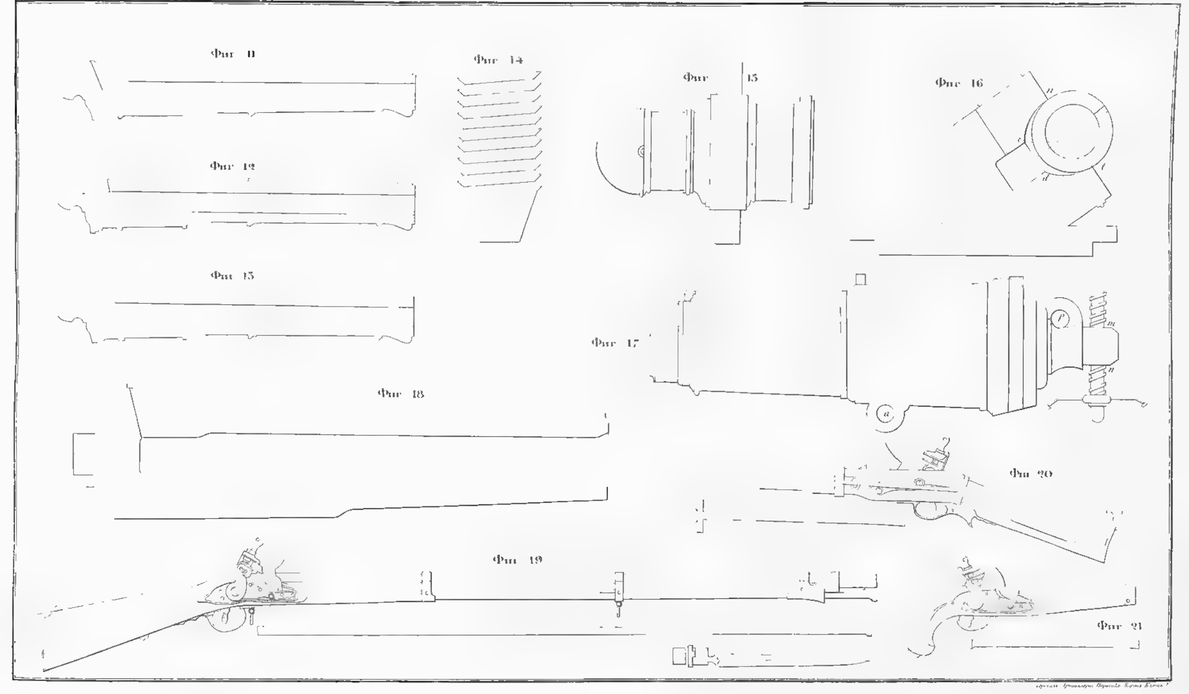
Страницы.	Строки.	Напечатано.	Читай.
6	15	селитрокислое серебро	хлопучая ртуть или селитрокислое серебро
34	14	количества a.	количество a.
35	5	Дареи,	Дарси,
59	16	расширительная сила	расширительное дѣйствіе
72	1	менѣе,	медленнѣе,
85	19	въ 6	въ 5
100	7	которое пропало бы,	которая пропала бы,
102	16 и 17	стелажѣ,	станкѣ,
109	1	преставляютъ	представляютъ
123	19 и 20	стопинъ.	станинъ.
123	20	стопины.	станины.
144	18	кегорновы	кугорновы
146	13	возвышеніе	возвышенія
158	23	стальный прутъ,	стальный или желѣзный прутъ,
180	1	$10\frac{1}{2}$	$101\frac{1}{2}$
211	4	выливались	выливалась
264	23	зитруднится	затруднится
275	2 и 3	желѣсной	желѣзной
294	16	1. Связь у лафета лучше,	1. Связь у лафета съ передкомъ лучше,
301	1	уменьшенія тренія, или подкладываютъ	уменьшенія тренія, подкладываютъ

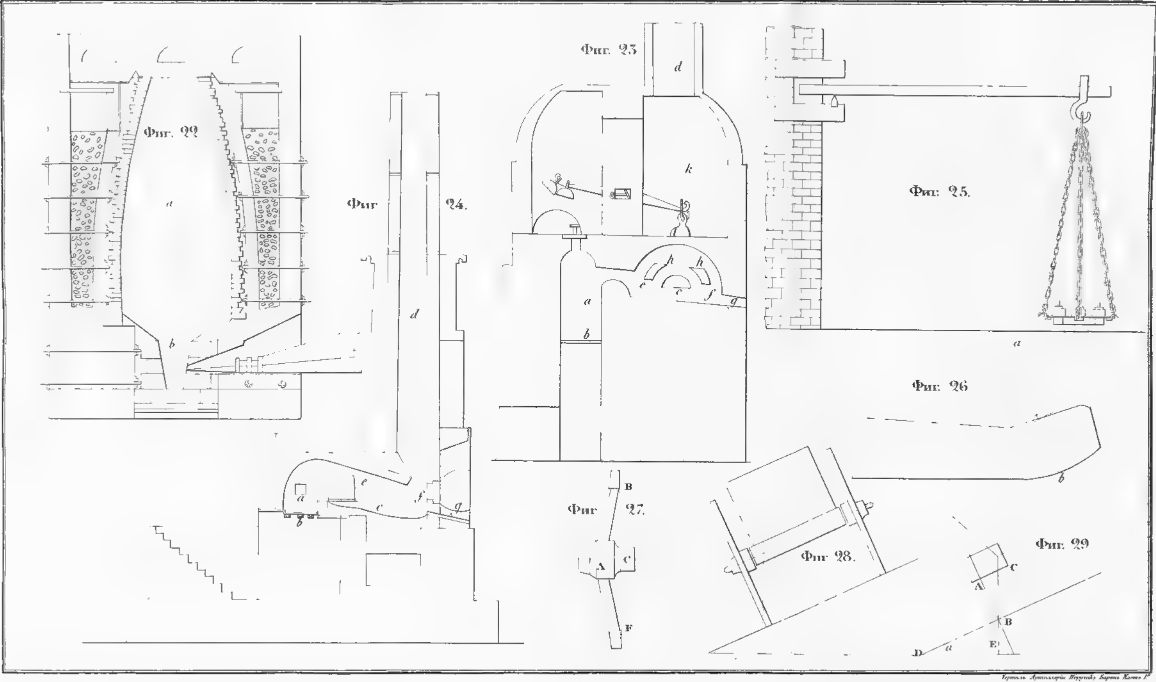
Страницы.	Строки.	Напечатано.	Читай.
326	6	намѣткамъ,	намѣтками
326	прямо 22	Фиг. 60.	Фиг. 58.
333	прямо 10	Фиг. 61.	Фиг. 59.
334	между 21 и 22	Фиг. 62.	Фиг. 60.
337	7 и 8	одинаковы,	одинаково,
369	18	брусокъ	дубовый брусокъ

ПОГРѢШНОСТИ.

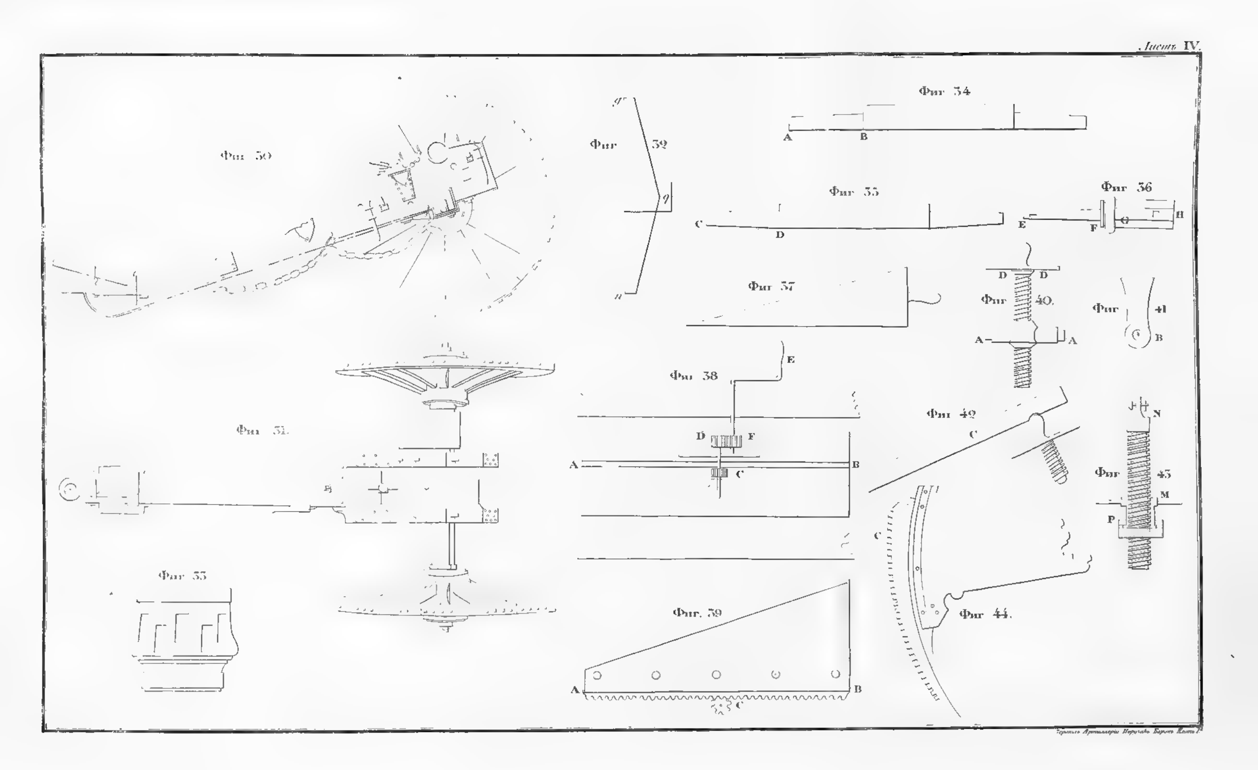
Страницы.	Строки.	Напечатано.	Читай.
6	15	солекислою содою и солекислою известью	селитрокислою содою и хлорокислою известью
12	6	охватить	воспламенить
222	14	обыкновенными зарядами	зарядами въ 8 фунтовъ.

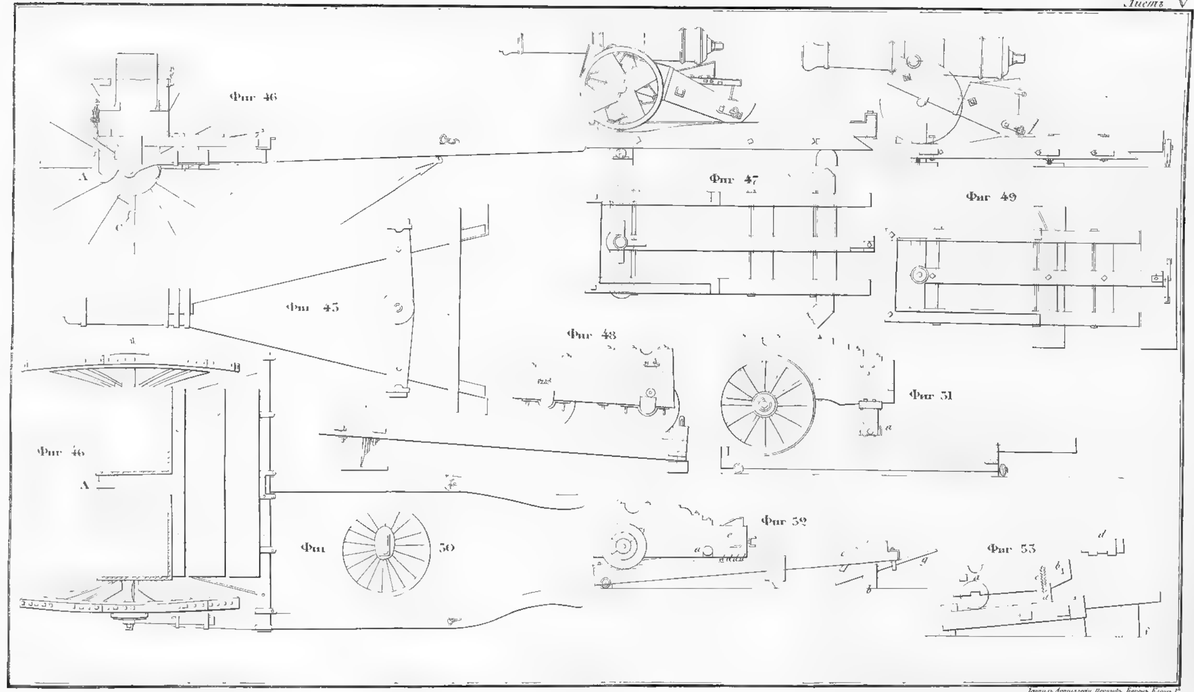

Фиг 1
Фиг 2
Фиг. 3
Фиг 6
Фиг 4
Фиг 9
Фиг. 7
Фиг 8
Фиг 5
Фиг 10.


Фиг 11
Фиг 12
Фиг 13
Фиг 14
Фиг 15
Фиг 16
Фиг 17
Фиг 18
Фиг 19
Фиг 20
Фиг 21

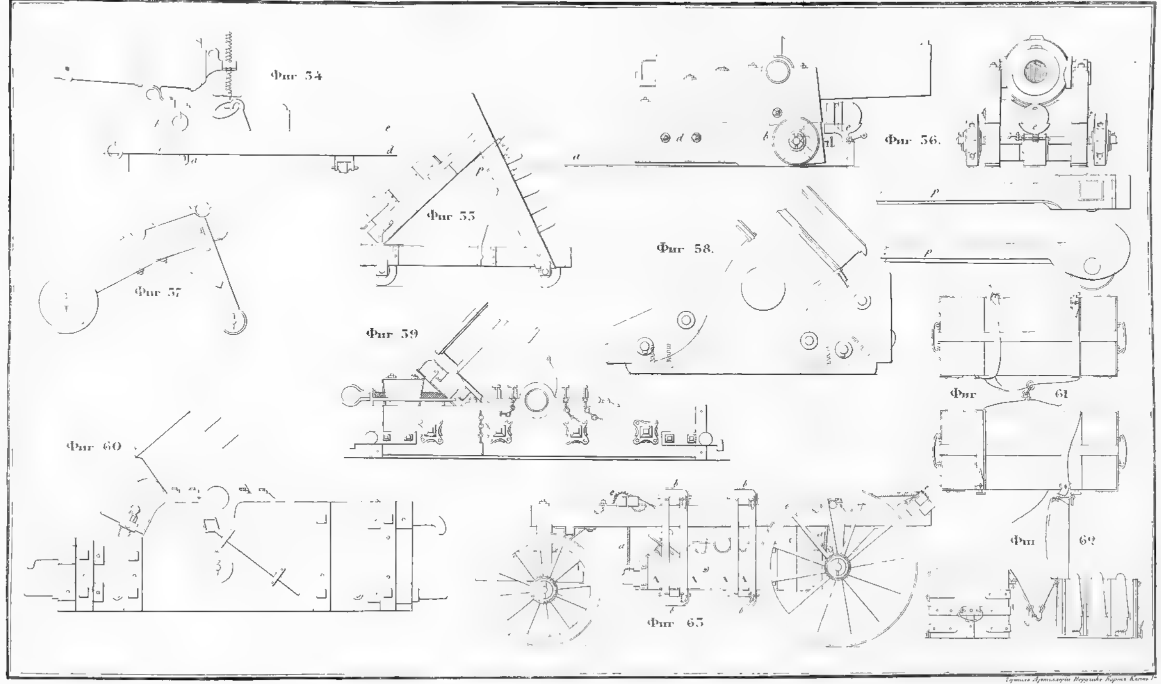


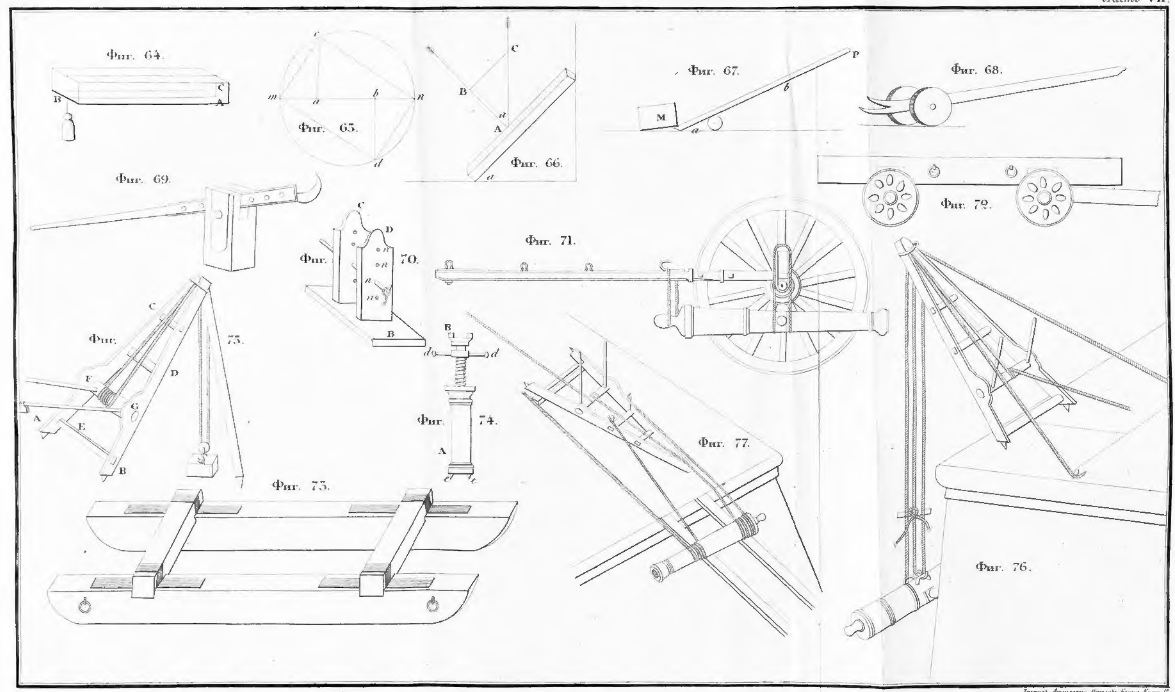
Фиг. 22
a
b
Фиг. 24.
d
e
a
b
c
f
g
Фиг. 23
d
k
a
b
h
h
e
c
f
g
Фиг. 25.
a
Фиг. 26
b
Фиг. 27.
B
A
C
F
Фиг. 28.
Фиг. 29
C
A
B
D
a
E


Фиг 30
Фиг 31.
Фиг 32
Фиг 33
Фиг 34
Фиг 35
Фиг 36
Фиг 37
Фиг 38
Фиг. 39
Фиг 40.
Фиг 41
Фиг 42
Фиг 43
Фиг 44.



Чертилъ Артиллерiи Поручикъ Баронъ Клодтъ 1й


Фиг 54
Фиг 55
Фиг 56.
Фиг 57
Фиг 58.
Фиг 59
Фиг 60
Фиг 61
Фиг 62
Фиг 63



Чертилъ Артиллеріи Поручикъ Баронъ Клот ...

